WERTPAPIERANALYSE

UND

KAPITALMARKTTHEORIE

SoSe 2006

ORGANISATORISCHE HINWEISE

Arbeitsgrundlagen

- Veranstaltungsmaterialien
  - Vorlesungs- und Übungsfolien
  - Download über Homepage
- Literatur

Arbeitsweise

- Nachbereitung
- Prüfungsvorbereitung
- Hinweise zu den Prüfungen im Rahmen der SBWL Banken

Kontaktdaten

- www.fiba.uni-bayreuth.de
- www.schaefer-world.de

Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre I:

Finanzwirtschaft und Bankbetriebslehre

Universität Bayreuth

Email 1:

Email 2:

© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

Literaturhinweise auf einige geeignete Hand- und Lehrbücher

Albrecht, Peter / Maurer, Raimond (2002): Investment- und Risikomanagement, Stuttgart
Breuer, Wolfgang / Gürtler, Marc / Schuhmacher, Frank (2002): Portfoliomanagementtheoretische Grundlagen und praktische Anwendungen, 2. Auflage, Wiesbaden
Bruns, Christoph / Meyer-Bullerdiek, Frieder (2003): Professionelles Portfoliomanagement, 3. Auflage, Stuttgart
Dichtl, Hubert / Kleeberg, Jochen M. / Schlenger, Christian (Hrsg.) (2003): Handbuch Asset Allocation, Bad Soden / Ts.
Elton, Edwin J. / Gruber, Martin J. (2003): Modern Portfolio Theory and Investment Analysis, 6^{th} ed., New York et al.
Haugen, Robert A. (2001): Modern Investment Theory, 5^{th} ed., Englewood Cliffs, N.J.
Kleeberg, Jochen M. / Rehkugler, Heinz (Hrsg.) (2002), Handbuch Portfoliomanagement, 2. Auflage, Bad Soden/Ts.
Poddig, Thorsten / Dichtl, Hubert / Petersmeier, Kerstin (2003): Statistik, Ökonometrie, Optimierung, 3. Auflage, Bad Soden/Ts.
Rudolph, Bernd / Schäfer, Klaus (2005) Derivative Finanzmarktinstrumente, Berlin et al.
Shiller, Robert J. (2000): Irrationaler Überschwang, Frankfurt a.M.
Sharpe, William F. / Alexander, Gordon J. / Bailey, Jeffrey V. (1999), Investments, 6^{th} ed., Englewood Cliffs, N.J.
Spremann, Klaus (2003): Portfoliomanagement, 2. Auflage, München
Steiner, Manfred / Bruns, Christoph (2002): Wertpapiermanagement, 8. Auflage, Stuttgart
Steiner, Peter / Uhlir, Helmut (2000), Wertpapieranalyse, 4. Auflage, Heidelberg
Tebroke, Hermann-Josef / Laurer, Thomas (2005) Betriebliches Finanzmanagement, Stuttgart

Inhalte 1. Tag

- Portfolio Management in der Praxis,
- Informationsverarbeitung am Kapitalmarkt

Inhalte 2. Tag

- PortfolioSelection und CAPM

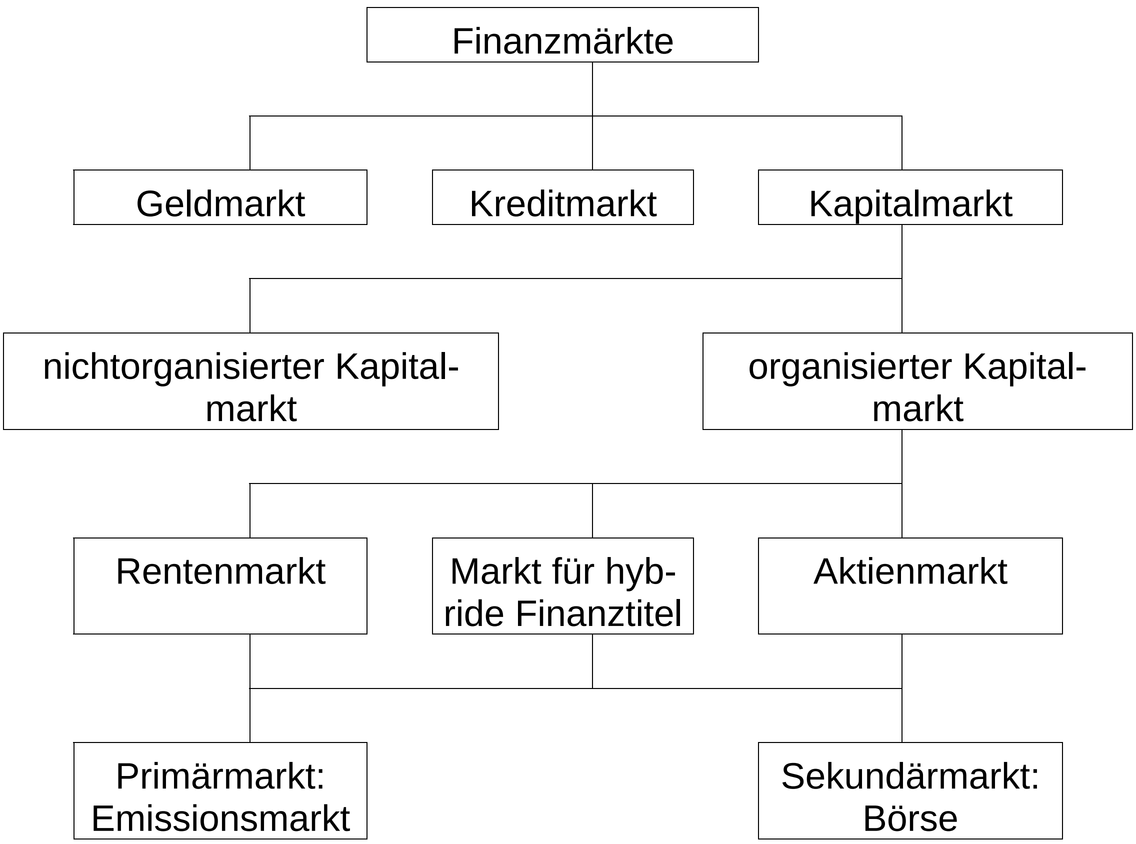
Inhalte 3. Tag

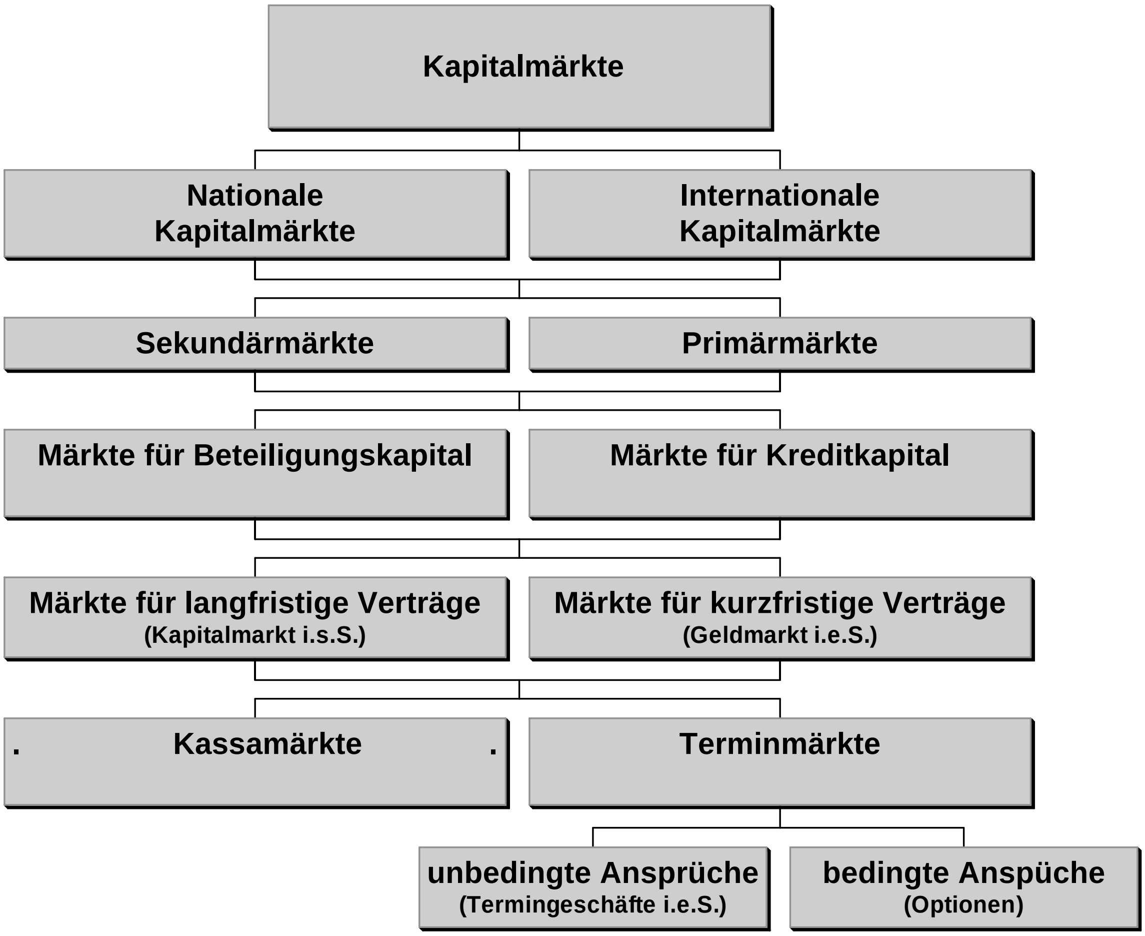
- Faktormodelle, Marktmodell und Arbitrage Pricing Theory
- Anlagestrategien und Marktanomalien
- Bewertung derivativer Finanztitel (1)

Inhalte 4. Tag

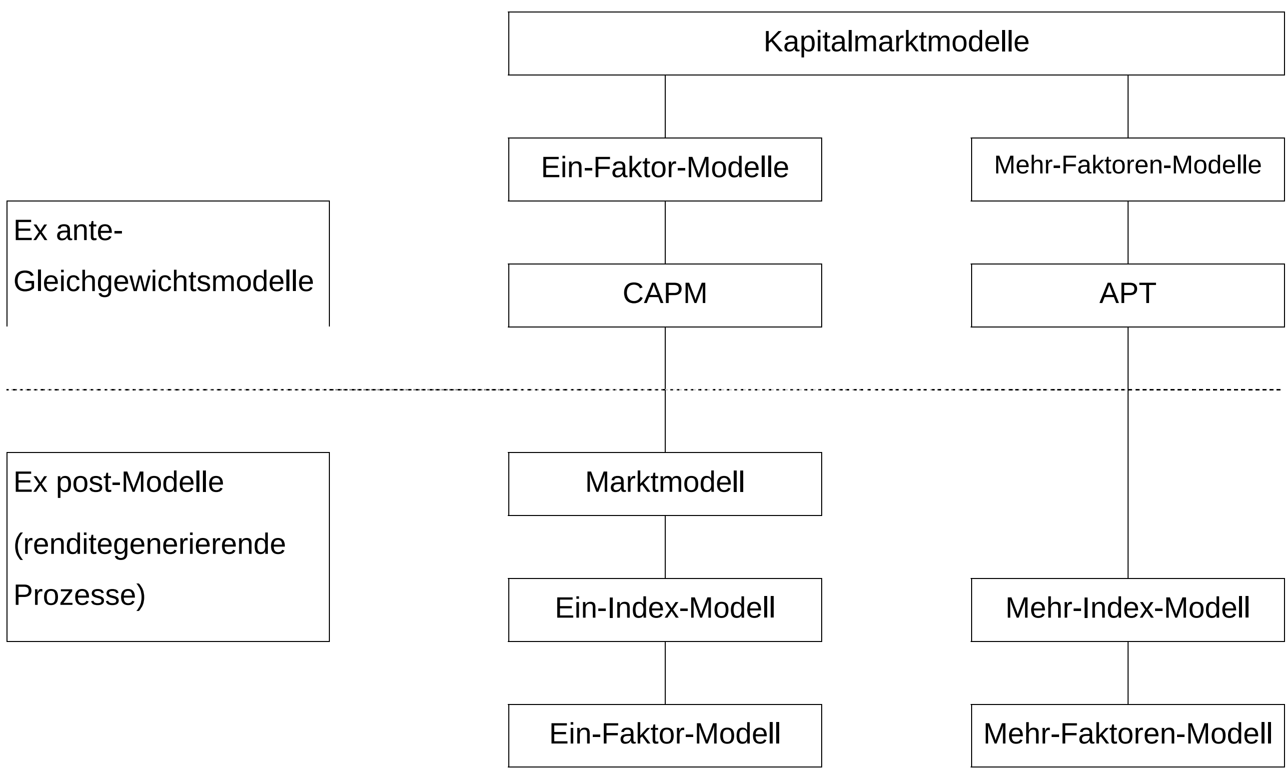
- Bewertung derivativer Finanztitel (2)
- Management von Rentenportefeuilles

© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006





© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006



PORTFOLIO MANAGEMENT IN DER PRAXIS

Portfolio Management

- Zielgerichtete Anlage von Finanzmitteln im Hinblick auf eine vorgegebene Zielsetzung, gegebene oder noch zu bildende Erwartungen und vorgegebene Restriktionen der Kapitalanlage
    - Kein geschützter und verbindlich definierter Begriff
    - Synonym: Asset Management, Investment Management, Wertpapierverwaltung, Fondsmanagement, …
-

Klassisches Portfolio Management

- Quantitative und qualitative Beurteilung einzelner Assets: Welche Anlagen (Selektion) sind wann (Timing) besonders vorteilhaft?
- Willkürliche Zusammenstellung eines Portfolio (Stock Picking)

Modernes Portfolio Management

- Formulierung einer Gesamtanlagestrategie für bestimmte Anleger
- Risikobetrachtung und sachgerechte Berücksichtigung der Diversifikation
- Basis
    - Entscheidungs-und kapitalmarkttheoretische Modelle
    - Empirische Erkenntnisse
    - Rein praxisorientiertes Wissen sowie institutionelle Gegebenheiten

Wissenschaftliche Bausteine

- Kursentwicklung und Random Walk (Théorie de la Speculation, Bachelier 1900)
- Portfolio Selection (Markowitz 1952)
- Capital Asset Pricing Model CAPM (Sharpe, 1964, Lintner 1965, Mossin 1966, Black 1972)
- Arbitrage Pricing Theory APT (Ross 1976)
- Efficient Market Theory (Fama 1970, 1991)
- Optionspreistheorie (Black, Merton, Scholes 1973)
- …

Ergänzende Literaturhinweise zur Einführung

Rehkugler, Heinz (2002): Grundlagen des Portfoliomanagements, in: Kleeberg, J.M. / Rehkugler, Heinz (Hrsg.): Handbuch Portfoliomanagement, 2. Auflage, Bad Soden / Ts., S. 3-41

Rudolph, Bernd (1997): Kapitalmarkttheorie und Portfolio Management, in: Pfingsten, Andreas (Hrsg.): Betriebs- und Volkswirtschaftslehre: Geschwisterliebe und Familienzwist, Homo oeconomicus, Bd. XIV, München, S. 121-133

Wenger, Ekkehard (1991): Diversifikation und Kapitalmarktgleichgewicht, in: Wirtschaftswissenschaftliches Studium, 20. Jg., Heft 2, S. 81-87

Planungsphase	Realisierungsphase	Kontrollphase
Anlegeranalyse • Risikoeinstellung • Anlagehorizont • Anlagebeschränkungen • Steuerliche Situation	**Portfolio-Bildung** • Portfolio-Realisation • Handel	
Vermögensverwaltungs-analyse	**Portfolio-Bildung** • Portfolio-Revision • Handel	**Performance** • Messung • Analyse
Finanzanalyse • Informationsgewinnung • Finanzdatenanalyse • Prognose	**Custody Services**	

Abbildung: Phasenschema des Portfolio Management

Übungsaufgabe

Ein Anfangsvermögen von 100 EUR wird über 5 Perioden hinweg in Aktien angelegt, ohne dass Entnahmen oder Einlagen erfolgen.

a) Wie hoch ist die Rendite pro Periode?

b) Berechnen Sie die durchschnittliche Rendite der fünf Perioden.

c) Vergleichen Sie die Ergebnisse aus a) und b) mit den jeweiligen Werten der diskreten Rendite. Wie können die unterschiedlichen Werte erklärt werden?

Periode	1	2	3	4	5
Vermögen	112	109,76	133,91	112,48	115,86

Übungsaufgabe

Zwei Aktien, Koke und Pepsee, hatten vor zwei Jahren den gleichen Preis. Zwischenzeitlich war der Preis der Koke-Aktie zunächst um 10 gestiegen, im zweiten Jahr jedoch wieder um 10 gefallen. Die Aktien der Pepsee fielen im ersten Jahr um 10, konnten sich im zweiten Jahr jedoch wieder um 10% erholen. Erläutern Sie rechnerisch und verbal, ob beide Papiere heute den gleichen Kurs haben.

Rendite(n)

- Nach Datengrundlage
  Dividendenrendite / Gesamtrendite
  Brutto-/Nettorendite
  Vorsteuer-/Nachsteuerrendite
  Nominal-/Realrendite
- Nach Berechnungsmethode
  Stetige / diskrete Rendite
  Arithmetische / geometrische Rendite
  Periodenspezifische / annualisierte Rendite
  Zeitgewichtete / wertgewichtete Rendite

Prozentuale Rendite / Diskrete Rendite

$$R_t = \frac{P_t - P_0}{P_0}$$

Logarithmierte Rendite / Stetige Rendite

$$R_t = \ln(P_t) - \ln(P_{t-1}) = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$$

Gesamtrendite als diskrete Rendite

$$R_t = \underbrace{\frac{P_t - P_0}{P_0}}_{\text{Kapitalrendite}} + \underbrace{\frac{\sum_{\tau=0}^{t} D_\tau}{P_0}}_{\text{Dividendenrendite}}$$

Beispiel

Nr.	Datum	Notierung	Bemerkung
0	02.01.	355	
1	01.04.	323 ex Div	Ausschüttung 12 + Bonus 5
2	01.07.	360	
3	01.10.	354 ex BR	Ordentliche Kapitalerhöhung im Verhältnis 4:1; Ausgabekurs 170, junge Stammaktien voll dividendenberechtigt
4	02.01.	320	
5	01.04.	288 ex Div	Ausschüttung 12
6	01.07.	282	
7	01.10.	276 ex Ber	Ausgabe von Gratisaktien im Verhältnis 2:1
8	02.01.	270	

Tabelle: Aufzeichnungen eines Aktionärs zur Wertentwicklung

Periode	Kapitalrendite	Dividendenrendite	Quartalsrendite
0 / 1			
1 / 2			
2 / 3			
3 / 4			
4 / 5			
5 / 6			
6 / 7			
7 / 8			

Tabelle: Periodenbezogene diskrete Renditen

© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

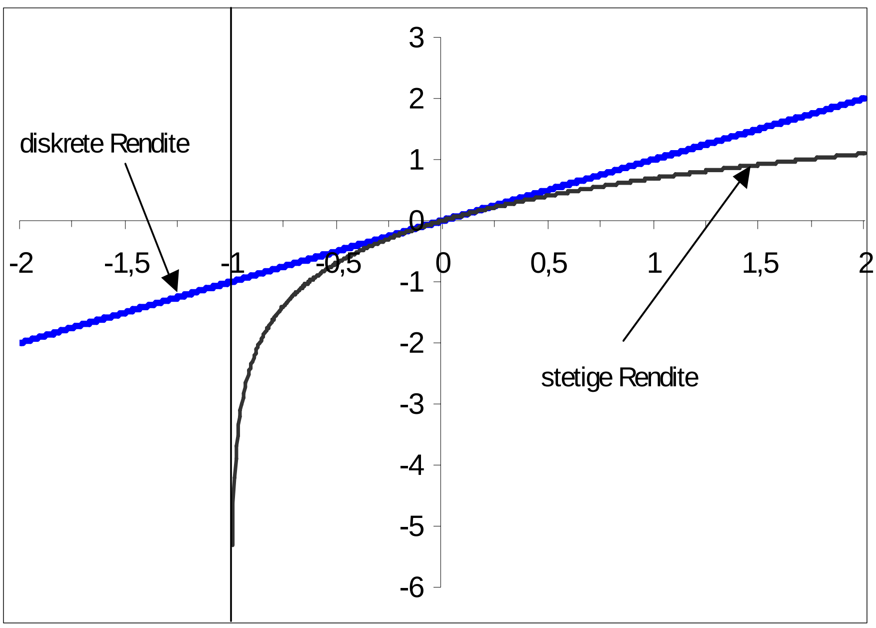


Abbildung: Verlauf diskrete versus stetige Rendite

Aggregation der Periodenrenditen

- Arithmetische Rendite bei T gleichlangen Perioden

$$R_{arithm} = \frac{1}{T} \cdot \sum_{t=1}^{T} R_t$$

- Geometrische Rendite

$$R_{geom.} = \sqrt[T]{\prod_{t=1}^{T} (1 + R_t)} - 1$$

Fortsetzung des Beispiels

$$R_{arithm.} = \frac{1}{8} \cdot (-0{,}0423 + 0{,}1146 + 0{,}1111 - 0{,}096 - \ldots - 0{,}0217) = 5{,}63\%$$

$$R_{geom.} = \sqrt[8]{0{,}9577 \cdot 1{,}1146 \cdot 1{,}1111 \cdot 0{,}904 \cdot 0{,}9375 \cdot \ldots \cdot 0{,}9783} - 1 = 4{,}42\%$$

Übungsaufgabe

Im Zeitpunkt t_0 beträgt der Kurs einer Aktie K_0 = 80. In t_1 steigt der Kurs auf K_1 = 95 und fällt dann wieder auf K_2 = 88 im Zeitpunkt t_2.

a) Berechnen Sie jeweils die diskreten und die logarithmierten Renditen über die Einzelzeiträume von Zeitpunkt t_0 und t_1 und von t_1 auf t_2 sowie über den Gesamtzeitraum von t_0 auf t_2.

b) Berechnen Sie das arithmetische Mittel für beide Renditearten.

c) Wie berechnet man den Mittelwert für die diskrete Rendite richtig? Erläutern Sie die Ergebnisse der unterschiedlichen Berechnungen aus b) und c) für die diskrete Rendite.

WEITERE BEISPIELE ZU EINFACHEN UND DURCHSCHNITTLICHEN RENDITEN IM MEHRPERIODENFALL

- Portfolio, das in den Zeitpunkten t = 0 , t = 1 bzw. t = 2 die Vermögenswerte $V_0 = 100$, $V_1 = 400$ bzw. $V_2 = 100$ aufweist
- Einperiodenrenditen

$$R_1 = \frac{400}{100} - 1 = 300\%; \quad R_2 = \frac{100}{400} - 1 = -75\%$$

- Arithmetische Durchschnittsrendite $R_{arithm} = \frac{300 - 75}{2} = 112{,}5\%$
- Geometrische Durchschnittsrendite

$$R_{geom.} = \sqrt{\frac{400}{100} \cdot \frac{100}{400}} - 1 = \sqrt{\frac{500}{100} \cdot \frac{100}{500}} - 1 = 0$$

© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

Beispiel mit Zu- und Abflüssen im Portfolio

- Wertentwicklung eines Portfolios über drei Zeitperioden
- Zum Ende der ersten Periode und damit zum Beginn der zweiten Periode beträgt das Anlagevermögen 220
- Erhöhung des Investments durch einen Zufluss von 100
- In t = 2 dagegen wird das angelegte Vermögen durch einen Abfluss, d.h. eine Auszahlung bzw. Ausschüttung an den Investor um 252 vermindert:

t	**0**	**1**	**2**	**3**
Anfangsvermögen	200	220	352	110
Zu-/Abstrom	0	100	– 252	
Anlagebetrag	200	320	100	
Periodenendvermögen	220	352	110	

Tabelle: Entwicklung des Portfolio-Wertes

- Geometrische Durchschnittsrendite

$$R_{geom.} = \sqrt[T]{\frac{V_3}{V_0}} - 1 = \sqrt[3]{\frac{110}{200}} - 1 = -18{,}07\%$$

- Periodenverzinsung des eingesetzten Vermögens aber 10%

Z**eitgewichtete Rendite** (**Time Weighted Rate of Return**)

- Geometrisches Mittel der Renditen der einzelnen Teilperioden

$$R_{TWR} = \sqrt[T]{\frac{V_1}{V_0} \cdot \frac{V_2}{V_1 + Z_1} \cdot \ldots \cdot \frac{V_T}{V_{T-1} + Z_{T-1}}} - 1.$$

- Die Größen Z_1, Z_2, ... Z_{T-1} bezeichnen Einzahlungen (positiv) bzw. Auszahlungen (negativ) in das angelegte Vermögen
- Exakte Berechnung der zeitgewichteten Rendite erfordert Kenntnis der Mittelzuflüsse und –abflüsse, ihrer Zeitpunkte und der Marktwert des Investments V_0, V_1, V_2, ... V_T zu den entsprechenden Zeitpunkten

Wertgewichtete Rendite (**Money Weighted Rate of Return**)

- Internen Zinsfuß der Zahlungsreihe

Fortsetzung des Beispiels

Z**eitgewichtete Rendite** (**Time Weighted Rate of Return**)

$$R_{TWR} = \sqrt[3]{\frac{220}{200} \cdot \frac{352}{220+100} \cdot \frac{110}{352-252}} - 1 = 10\,\%.$$

Wertgewichtete Rendite (**Money Weighted Rate of Return**)

Aus $V_0 = \frac{-Z_1}{1+R_{MWR}} + \frac{Z_2}{(1+R_{MWR})^2} + \frac{V_3}{(1+R_{MWR})^3}$.mit den jeweiligen Vermögens-werten und Zahlungen

$$200 = \frac{-100}{1+R_{MWR}} + \frac{252}{(1+R_{MWR})^2} + \frac{110}{(1+R_{MWR})^3}$$

folgt $R_{MWR} = 10\,\%$.

© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

Vergleich der Methoden

- Kann Vermögensverwalter die Zu- und Abflüsse steuern?
- Zeitgewichtete Rendite eliminiert die durch Kapitalbewegungen verursachten Effekte auf die Rendite
- Zeitgewichtete Rendite ist sinnvoll, wenn Kapitalbewegungen exogen durch den Investor vorgegeben sind

➢ *Performance des Portfoliomanagers*

- Wertgewichtete Rendite berücksichtigt die durch Kapitalbewegungen verursachten Effekte
- Wertgewichtete Rendite wird von Anlageentscheidungen als auch von Kapitalbewegungen beeinflusst

➢ *Performance des Portfolio*

Beispiel

t	**0**	**1**	**2**	**3**
Anfangsvermögen	200	100	352	110
Zu-/Abstrom	0	100	– 252	
Anlagebetrag	200	200	100	
Periodenendvermögen	100	352	110	

Tabelle: Entwicklung des Portfoliowertes II

Endvermögen resultiert bei dem Verlust der ersten Periode aus dem Zufluss an Vermögen in der zweiten Periode und der überdurchschnittlichen Verzinsung des Vermögens in dieser Periode. Das Endvermögen konnte also nur dadurch erreicht werden, dass der Vermögenszufluss zum richtigen Zeitpunkt erfolgte. Offensichtlich hat hier der Zuflusszeitpunkt der Einlagen und der Abflusszeitpunkt der Entnahmen einen maßgeblichen Einfluss auf die ausgewiesene Rendite.

Wertgewichtete Rendite $R_{MWR} = 10\ \%$

Für die zeitgewichtete Rendite gilt jedoch:

$$R_{TWR} = \sqrt[3]{\frac{100}{200} \cdot \frac{352}{100+100} \cdot \frac{110}{352-252}} - 1 = -1{,}08\% = 10\ \%$$

	Externe Performance-Messung	Interne Performance-Messung
Adressaten	Anleger Potenzielle Anleger	Portfolio Manager Geschäftsführung Institutionelle Anleger
Information	Erzielte Renditen	Portfolio-Strukturen Umschichtungen
Methoden	Ein- und zweidimensionale Performance-Messung Performance-Attribution (approximativ)	Performance-Controlling Performance-Attribution (exakt)

Tabelle: Performance-Messung und Performance-Analyse

ANSÄTZE DES PORTFOLIO MANAGEMENT

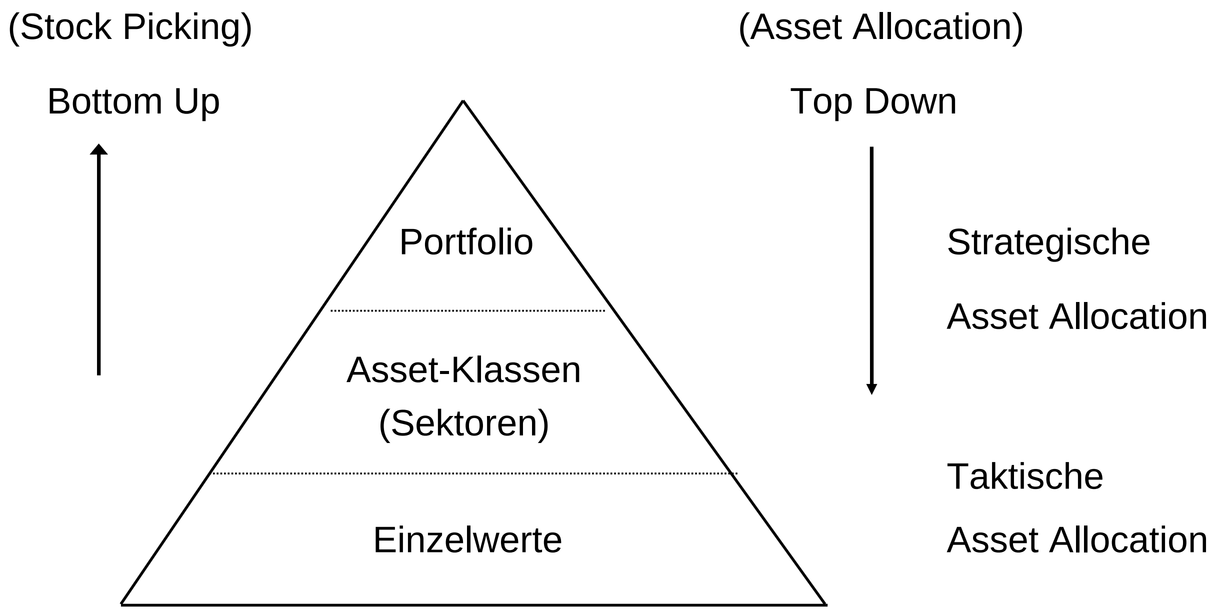
Passives Portfolio Management (Treynor/Black 1973)

- Nachbildung „des Marktes“
- Indexstrategien
- Minimierung der Transaktionskosten (Tracking Error)

Aktives Portfolio Management

- Benchmark
- Marktineffizienzen
  - Technische Analyse (Chart-Technik)
  - Fundamentalanalyse

Abbildung: Entscheidungsrichtungen der Finanztitelauswahl



© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

ASSET MANAGEMENT ÜBER INVESTMENTFONDS

Investmentfonds

- Vermögensmassen (Sondervermögen)
- Aufgelegt von Investmentgesellschaften (Kapitalanlagegesellschaften)
- „Pool“ des Geldes zumeist mehrerer Anleger, einem Fondsmanagement unterstellt und von diesem diversifiziert angelegt und verwaltet
- Beachtung der Anlagegrenzen des Investmentgesetzes (InvG)
- Anteilschein (Investmentzertifikat):
  Miteigentum am Fondsvermögen, Anspruch auf Beteiligung am Ertrag, Anspruch auf Rücknahme des Investmentzertifikats Anspruch auf eine ordnungsgemäße Verwaltung des Fondsvermögens

Entwicklungsgeschichte des Investmentgeschäfts

- 1822 Belgien, Frankreich
- 1849 Schweiz
- ca. 1860 Investment Trusts: Schottland (Scottish-American Investment Company) und England (Foreign and Colonial Trust)
- USA: Boston Personal Property Trust 1894
- 1929: 700 Investmentgesellschaften
- Nach der Weltwirtschaftskrise nur noch rund 300 Investmentgesellschaften
- Deutschland: Deutsche Kapitalverein 1923; 1931 liquidiert
- Deutschland: Allgemeine Deutsche Investment GmbH München - Düsseldorf (ADIG) 1949

Regulierung des Investmentgeschäfts

Grundprinzipien

- Kapitalanlagegesellschaften KAG sind Kreditinstitute
- Rechtsform AG oder GmbH
- Investmentgeschäft als Bankgeschäft erlaubnispflichtig (BaFin)
- Vertragstyporganisation: Betriebskapital der KAG und Fonds bilden voneinander getrennte Vermögensmassen
- Depot-Bank

Investmentrecht

- 1957: Gesetz über Kapitalanlagegesellschaften KAGG
- 1969: Auslandsinvestment-Gesetz
- 1990: Erstes Finanzmarktförderungsgesetz
- 1994: Zweites Finanzmarktförderungsgesetz
- 1998: Drittes Finanzmarktförderungsgesetz
- 2002: Viertes Finanzmarktförderungsgesetz
- 2004: Investmentmodernisierungsgesetz

- Außergesetzliche Initiative: Wohlverhaltensregeln des BVI 2003
- Außergesetzliche Initiative: Deutscher Corporate Governance-Kodex für Asset Management Gesellschaften 2003
- Europa:
  - 1985 Investmentrichtlinie
  - 2001 Produktrichtlinie
  - 2001 Managementrichtlinie
  - 2005 Grünbuch

	1970	1980	1990	2000	2002	2004
Rentenfonds	1,4	0,6	54,1	105,7	114,4	139,7
Aktienfonds	3,1	4,2	7,8	212,7	115,3	142,2
Gemischte Fonds	-	0,5	0,8	19,9	17,9	23,4
Gelrmarktfonds	-	-	-	31,2	58,5	60,0
Offene Immobilienfonds	0,3	2,2	8,4	47,9	71,2	87,2
Altersvorsorge-Sondervermögen	-	-	-	6,2	4,8	7,5
Publikumsfonds	4,9	16,7	71,1	423,7	382,0	459,9
Spezialfonds	0,4	7,3	57,7	508,4	480,4	543,0
Anzahl Fonds insges.	*172*	*605*	*1.970*	*6.984*	*7.401*	*7.210*
Insgesamt	5,3	24,0	128,9	932,1	862,4	1.003,0

Quelle: BVI (Hrsg.) (2005): Investment 2005, Daten, Fakten, Entwicklungen, Frankfurt am Main, S: 82-86

Tabelle: Fondsvermögen der deutschen Investmentbranche in Mrd. EUR

RECHTLICHE UND ÖKONOMISCHE MERKMALE VON INVESTMENTFONDS

Offener Fonds, Open-end Fund, Mutual Fund

- In Abhängigkeit der Nachfrage werden ständig neue Zertifikate ausgegeben
- Anleger können erworbene Anteile täglich an Fonds zurückgeben

Geschlossener Fonds, Closed-end Fund

- Einmalige Ausgabe einer bestimmten Anzahl nicht kündbarer Anteile
- Fonds wird anschließend „geschlossen“
- In Deutschland in Rechtsform einer börsennotierten Investmentaktiengesellschaft

Publikumsfonds

- Bieten ihre Zertifikate öffentlich einem prinzipiell unbeschränkten Anleger-kreis an
- Können von jedermann erworben werden

Spezialfonds

- Anteile werden ausschließlich von einem kleinen Kreis (bis zu 30) instituti-oneller Anleger gehalten
- Anleger: Versicherungen, Pensionskassen, Kirchen, Stiftungen, Verbände, Sparkassen, Bausparkassen
- Oft nur ein einziger Anleger

© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

Anlageschwerpunkte von Investmentfonds

- Aktienfonds
- Rentenfonds
- Geldmarktfonds
- Gemischte Fonds
- Offene Immobilienfonds

Ausschüttungsverhalten der Fonds

- Wachstumsfonds
- Ausschüttungsfonds
- Kumulative Fonds

WEITERE FONDSARTEN UND FONDSTYPEN

- Dachfonds (Fund of Funds)
- Umbrellafonds
- Master-Feeder Fonds (Zuführungsfonds)
- Mirror Fonds (Cloning)
- Garantiefonds
- Laufzeitfonds
- Real Estate Investment Trusts REITs
- Ethische Fonds, Spendenfonds (Goodwill-Fonds)
- Indexfonds, Exchange Traded Funds
- Hedgefonds
- Venture Capital-Fonds

ZERTIFIKATE ALS ALTERNATIVE ZU INVESTMENTFONDS

Zertifikat

- Schuldverschreibung
- Definierter Zahlungsanspruch gegenüber Emittent; Ausgabezeitpunkt, feste Laufzeit; Überwiegend Handel an Börse
- Strukturiertes Finanzprodukt
- z. Zt. in D ca. 80.000 Zertifikate; EUWAX Stuttgart

Zertifikate mit Sonderrechten

- Index-, Basket-, Discountzertifikate
- Bonus-, Garantie-, Hebel-, Sprintzertifikate ...

Emittent	Zertifikate insgesamt	Discount-Zertifikate	...	...	Hebel-produkte	...	Sonstige Zertifikate
ABN Amro	664	59			357		140
Commerzbank	2.492	1.811			378		214
DZ-Bank	1.075	568			422		29
Deutsche Bank	1.933	1.153			528		149
Dresdner Bank	940	515			231		95
HSBC Trinkaus & Burkhardt	1.753	651			670		325
Sal. Oppenheim	1.741	813			121		164
SG	836	304			370		121
UBS	2.090	1.944			0		90
…							
Summe	16.501	9.183			3.394		2.091

Abbildung: Auszug zu Emittenten von Zertifikaten am deutschen Kapitalmarkt; Stand: 19.4.04, Quelle: Onvista-Datenbank

Ergänzende Literaturhinweise zu Portfolio Management in der Praxis

Hockmann, Heinz J. (1995): Fonds und Wertpapierkörbe, in: Cramer, Jörg-E. / Rudolph, Bernd (Hrsg.): Handbuch für Anlageberatung und Vermögensverwaltung, Frankfurt 1995, S. 126-139

Hockmann, Heinz J. / Thießen, Friedrich (Hrsg.) (2002): Investment Banking, Stuttgart

Rudolph, Bernd (2003): Theorie und Empirie der Asset Allocation, in: Dichtl, Hubert / Kleeberg, Jochen M. / Schlenger, Christian (Hrsg.) (2003): Handbuch Asset Allocation, Bad Soden / Ts., S. 3-26

Rudolph, Bernd / Schäfer, Klaus (2000): Spezialfondsregulierung aus ökonomischer Sicht, in: Kleeberg, Jochen M. / Schlenger, Christian (Hrsg.) (2000): Handbuch Spezialfonds, Bad Soden / Ts., S. 117-139

Schmidt-von Rhein, Andreas (1996): Die Moderne Portfoliotheorie im praktischen Wertpapiermanagement, Bad Soden/Ts.

Treynor, Jack L. / Black, Fischer (1973): How to Use Security Analysis to Improve Portfolio Selection, in: Journal of Business, Vol. 46, S. 66-86

Wilkens, Sascha / Stoimenow, Pavel A. (2005): Strukturierte Finanzprodukte am deutschen Kapitalmarkt, in: FinanzBetrieb, 7. Jg., S. 512-517

Zeller, Florian (2005): Investmentfonds, Portfoliomanagement und Besteuerung, Köln

INFORMATIONSVERARBEITUNG AM KAPITALMARKT

ANALYSE UND PROGNOSE VON WERTPAPIERKURSEN

Fundamentale Aktienkursanalyse

- Hypothese: Kurs einer Aktie schwankt um ihren inneren Wert (True Value, Intrinsic Value, Fundamental Value)
- Spezialfall Barwertmodell eines Aktienkurses (Dividend Discount-Modell)
  - Vollständige Gewinnausschüttungen einer eigenfinanzierten Gesellschaft
  - Unendliche Laufzeit und konstante Dividendenhöhe

$$\text{Innerer Wert} = \frac{\text{Dividende}}{\text{Kapitalkosten}} \Rightarrow \text{Price-Dividend-Ratio} = \frac{\text{Aktienkurs}}{\text{Dividende}} = \frac{1}{\text{Kapitalkosten}}$$

© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

Technische Aktienkursanalyse

- Hypothese: Kursentwicklung kann aus der genauen Beobachtung vergangener Daten nachgezeichnet und prognostiziert werden
  - Alle Marktinformationen sind im Kurs enthalten
  - Kurse bewegen sich in Trends
  - Kursbewegungen wiederholen sich

➢ *Breite Sammlung subjektiver Erfahrungen über Kursbewegungen aus der Beobachtung des Marktgeschehens*

- In vielen Fällen abgestützt mit „börsenpsychologischen“ Argumenten
- Ziel: Zeitnahe Ermittlung des jeweils aktuellen Trends
- Charts als grafische Darstellungen von Kurs- und Indexverläufen

Basis der Technischen Analyse: Dow Theorie

- Serie von Leitartikeln im seit 1889 von Charles Dow herausgegebenen Wall Street Journal
- Dow These: Es existieren drei sich überlagernde Kursbewegungen
  - Primärtrend als langfristiger Trend mehrerer Jahre (Analogie: Ebbe und Flut)
  - Sekundärtrend als den Primärtrend überlagernde Sekundärentwicklung von drei Wochen bis zu mehreren Monaten (Analogie: Wellen)
  - Tertiärtrend als kurzfristige, eher zufällige Bewegung bis zu drei Wochen (Analogie. Schaumkämme)

© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

Beurteilung der Technischen Analyse

- Keine nachprüpfbare theoretische Grundlage
- Subjektive Interpretation des vorliegenden Kursverlaufs
- Trendumkehr häufig nicht rechtzeitig genug prognostizierbar
- Widerspruch zur These schwach informationseffizienter Kapitalmärkte
- Schmidt (1976), S. 421: „Die Technische Analyse ist eine Sammlung von Methoden ohne einen theoretischen Unterbau. ... Die Technische Analyse enthält nur Leerformeln … auch praktisch völlig nutzlos.“
- Hockmann (1979) bestätigt Prognose von Aktienkursen durch Point and Figure-Analysen
- Welcker (1982), S. 22-23. „Für den Anhänger der Random Walk Theorie gibt es nur durch Zufall die Möglichkeit, … mehr als durchschnittliche Ergebnisse zu erzielen. .... Die Random Walk Theorie setzt aber voraus, daß sich sehr viele Techniker und Fundamentalisten um die Prognose der Kursbewegungen bemühen. .... Daß Aktienkurse als sich zufällig verändernd betrachtet werden können, setzt daher sehr große Anstrengungen der Aktienanalytiker voraus. Ließen diese Anstrengungen einmal nach, weil sie sich nicht mehr lohnen, so würden sie …sofort wieder lukrativ.“

THEORIE INFORMATIONSEFFIZIENTER KAPITALMÄRKTE

Random Walk-Hypothese

- Kurse einer Aktie schwanken zufällig um einen Wert
- Schwankungen der Kurse werden durch neue Informationen oder Anpassungsmaßnahmen des Publikums hervorgerufen
- Keine Ableitung von Erkenntnissen für die weitere Kursentwicklung möglich
- L. Bachelier (1900)
- Orthodoxe Form: Kursänderungen als i.i.d. Zufallsvariable
- Aktueller Kurs als bester Schätzer des folgenden Kurses

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

Martingal-Modell

- Aktueller Kurs als bester Schätzer des folgenden Kurses
- Aufeinanderfolgende Kurse besitzen Martingaleigenschaft, wenn Erwartungswert von Kursänderungen gleich Null ist („Faires Spiel“).

➢ *LeRoy, S (1989) Efficient Capital Markets and Martingales. Journal of Economic Literature 27, S. 1589:„The martingale and fair game models are two names for the same characterization of equilibrium in financial markets; rates of return are a fair game if and only if a series closely related to prices - that is, prices plus cumulated dividends, discounted back to the present- is a martingale.“*

- Submartingal-Modell: Bedingter Erwartungswert von Preisänderungen ist nichtnegativ (Random Walk mit Drift)

Informationseffizienz

- Fama (1970), S. 384: „ A market in which prices always fully `reflect` available information is called `efficient`."
- An informationseffizienten Märkten spiegeln die Marktpreise stets alle verfügbaren Informationen vollständig und augenblicklich wider.
  - Viele Konkretisierungen notwendig: Informationen?, Verfügbarkeit?, Augenblicklich?, Vollständig?
- „… market **correctly** uses all available information … "
- Samuelson (1965): Kursänderungen müssen einem Zufallsprozess folgen, wenn sie die verfügbaren und zufällig am Markt auftauchenden ökonomischen Informationen stets richtig widerspiegeln sollen.

Schwache Form der Informationseffizienz (Weakly Efficiency)

- Kurse verhalten sich unabhängig von den Kursbewegungen der Vergangenheit
- Aus historischen Kursreihen keine überlegenen Prognosen für zukünftige Kursbewegungen ableitbar
- In den markträumenden Kursen sind bereits alle Informationen über die historischen Kurse vollständig und richtig verarbeitet.
- Empirie: Richtigkeit der Random Walk-Hypothese nicht eindeutig bestätigt
- Empirie: Prognosetechnik der Technischen Analyse nicht eindeutig verworfen

Mittelstrenge Form der Informationseffizienz (Semistrong Efficiency)

- Kurse beinhalten alle öffentlich zugänglichen Informationen (wie z.B. Jahresabschlussdaten, Dividendenzahlungen etc.)
- Mittelstrenge impliziert schwachen Form der Infomationseffizienzthese
- Empirie: Ereignisstudien (Event Studies)
- Empirie: Festlegung des Zeitpunktes öffentlicher Verfügbarkeit einer Information und Öffentliche Verfügbarkeit
- Empirie: Kursbildungsmechanismus (Tests verbundener Hypothesen)
- Empirie: Neumann / Klein (1982), Fama (1991)
- Kurse passen sich unmittelbar an neu verfügbare Informationen an

Strenge Form der Informationseffizienz (Strong Efficiency)

- Kurse beinhalten alle Informationen
- Aus Insider-Informationen können keine Überrenditen erzielt werden
- Starke Form der Effizienzthese postuliert mittelstrenge Form
- Blume/ Siegel (1992), S. 15: „After all, the strong form of the efficient market is an extreme concept, much like a perfect vacuum. Since the set of relevant information is theoretically infinite, it is unreasonable to expect that the market would literally incorporate all information into stock prices at every point in time.“
- Empirie: Performance bestimmter Spezialisten

EIGENSCHAFTEN VON KURS- UND RENDITEZEITREIHEN

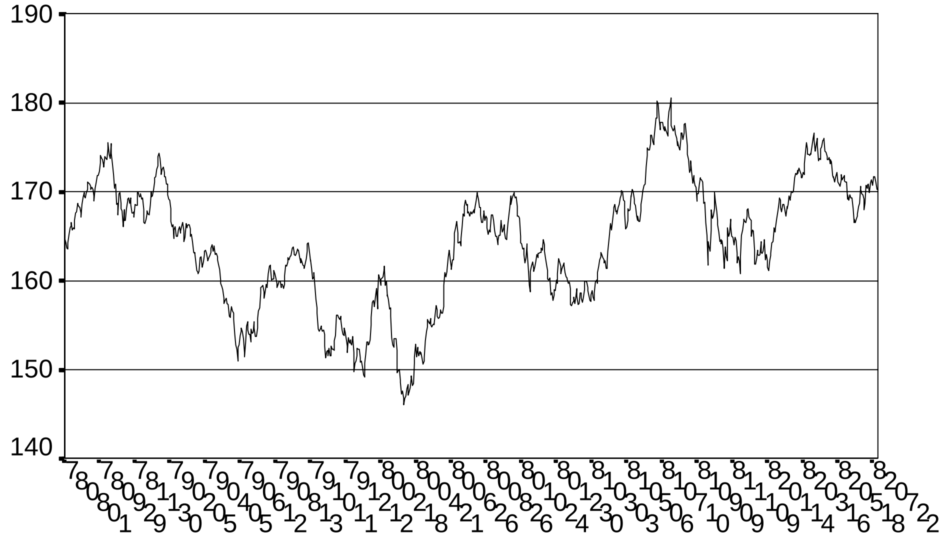


Abbildung: Verlauf des DAFOX August 1978 - Juli 1982 („Zufallsbewegung“)

© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

Trend, Zyklus

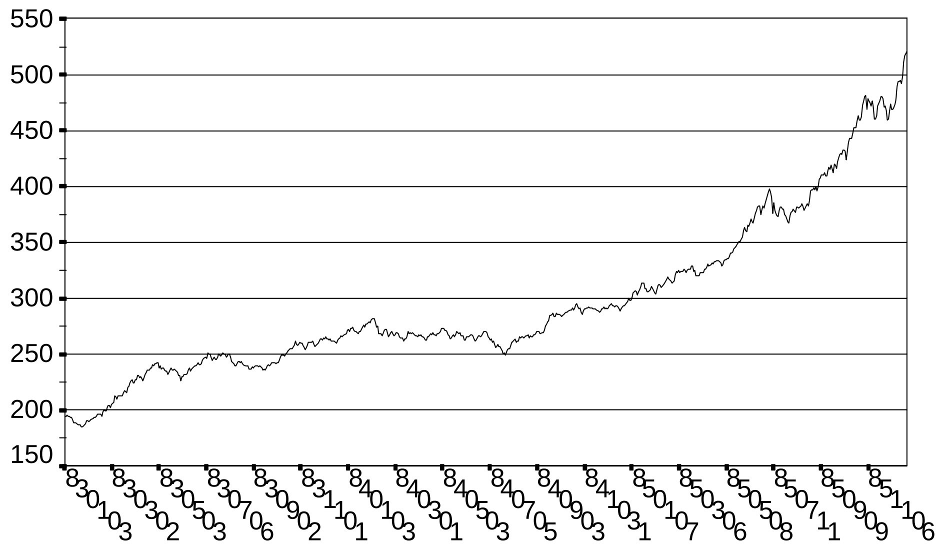


Abbildung: Verlauf des DAFOX 1983-85

Bubble, Crash

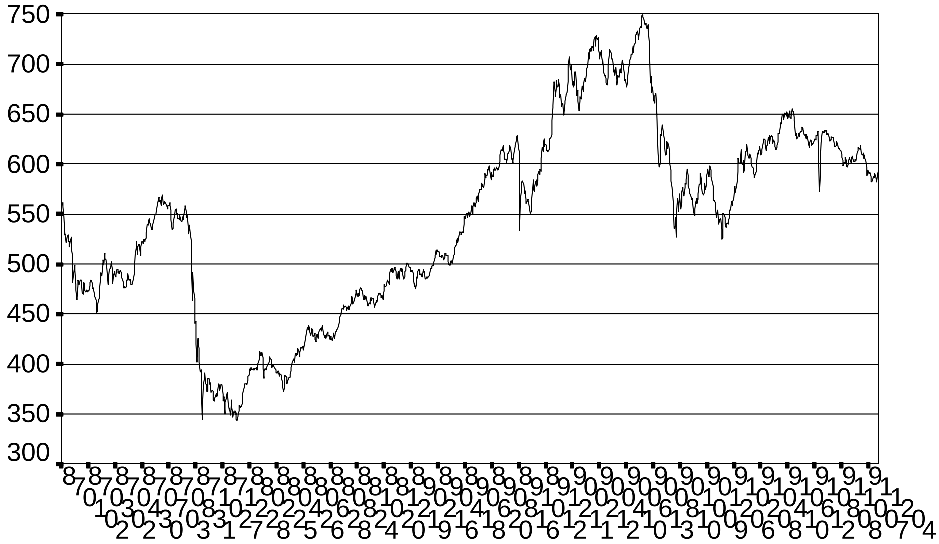


Abbildung: Verlauf des DAFOX 1987-91

© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

Illiquide Aktien

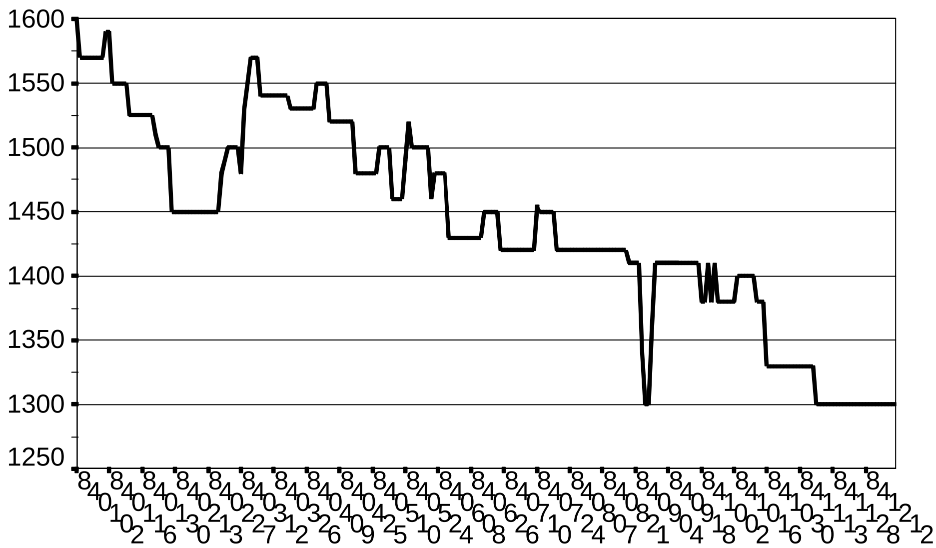


Abbildung: Kursverlauf einer illiquiden Aktie

Renditen versus Kurse

- Renditen eher normalverteilt als Kurse
- Aktien unterschiedlichen Kursniveaus vergleichbar
- Renditezeitreihen sind eher stationär als Kurszeitreihen
- Renditezeitreihen weisen geringere Autokorrelation als Kurszeitreihen auf
- Prozentuale Rendite / Diskrete Rendite
- Logarithmierte Rendite / Stetige Rendite
  - Relativ geringe Abweichung von der prozentualen Rendite
  - Einfacher rechenbar, eher normalverteilt
  - Kursbildung als stetiger Prozess

Übungsaufgabe

a) Berechnen Sie bei einem Anfangsvermögen K_0 von 100 EUR und einer Verzinsung von 8% p.a. den Vermögensendwert, wenn die Zinszahlungen einmal am Jahresende, halbjährlich, vierteljährlich, monatlich, täglich, stündlich, minütlich, sekündlich oder stetig erfolgen. Gehen Sie davon aus, daß die Zinszahlungen immer wieder angelegt werden.

b) Berechnen Sie für den Endwert bei einjähriger Zinszahlung und bei stetiger Verzinsung die p.a.-Rendite jeweils einmal als Prozentrendite und einmal als logarithmierte Rendite.

c) Rechnen Sie eine prozentuale Rendite von 0,10 in eine logarithmierte Rendite um. Rechnen Sie eine logarithmierte Rendite von 0,14 in eine prozentuale Rendite um.

Zu a) $K_T = K_0 \cdot \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{T \cdot m}$

$$K_T = K_0 \cdot e^{i \cdot T} = 100 \cdot e^{0,08} = 100 \cdot 1,0832871 = 108,32871$$

Verzinsung	*n*	Endwert
Jährlich	1	108,0000000000
Halbjährlich	2	108,1600000000
Vierteljährlich	4	108,2432200000
Monatlich	12	108,2999500000
Täglich	360	108,3277400000
Stündlich	8.640	108,3286670000
Minütlich	518.400	108,3287060926
Sekündlich	31.104.000	108,3287064758

© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

Zu b) Jährliche Zinszahlung, Prozentrendite $R_{t,P} = \frac{108 - 100}{100} = 0,08$

Jährliche Zinszahlung, logarithmierte Rendite $R_{t,L} = \ln\left(\frac{108}{100}\right) = 0,077$

Stetige Verzinsung, Prozentrendite

$$R_{t,P} = \frac{108,3287067675 - 100}{100} = 0,083287067675$$

Stetige Verzinsung, logarithmierte Rendite $R_{t,L} = \ln\left(\frac{108,3287067675}{100}\right) = 0,08$

Zu c) $R_{t,L} = \ln\left(1 + R_{t,P}\right) = \ln(1 + 0,1) = 0,0953$

$$R_{t,P} = e^{R_{t,L}} - 1 = e^{0,14} - 1 = 0,1503$$

Übungsaufgabe

Im Zeitpunkt t_0 beträgt der Kurs einer Aktie $K_0 = 100$. In t_1 steigt der Kurs auf $K_1 = 110$ und fällt dann wieder auf $K_2 = 100$ im Zeitpunkt t_2.

a) Berechnen Sie jeweils die prozentuale und die logarithmierten Renditen über die Einzelzeiträume von Zeitpunkt t_0 auf t_1 und von t_1 auf t_2 sowie über den Gesamtzeitraum von t_0 auf t_2.

b) Berechnen Sie die Summe jeweils der prozentualen und der logarithmierten Renditen über die Einzelzeiträume. Vergleichen Sie das Ergebnis mit der jeweiligen Rendite über den Gesamtzeitraum.

c) Berechnen Sie das arithmetische Mittel für beide Renditearten.

d) Wie berechnet man den Mittelwert für die prozentuale Rendite richtig?

Renditen als Zufallsvariablen

Charakterisierung einer Wahrscheinlichkeitsverteilung

- Erwartungswert (Zentrum der Verteilung) $\mu = E\left(\tilde{R}\right) = \sum_{s=1}^{S} p_s \cdot R_s$
- Varianz (Streuung der Verteilung) $\sigma^2 = \mathrm{var}\left(\tilde{R}\right) = \sum_{s=1}^{S} p_s \cdot \left(R_s - \mu\right)^2$
- Schiefe, Skewness (Symmetrie der Verteilung) $\mu_3 = E\left[\left(x - \mu\right)^3\right]$
- Kurtosis, Degree of Excess (Wölbung der Verteilung) $\mu_4 = E\left[\left(x - \mu\right)^4\right]$

Verteilung von Renditen

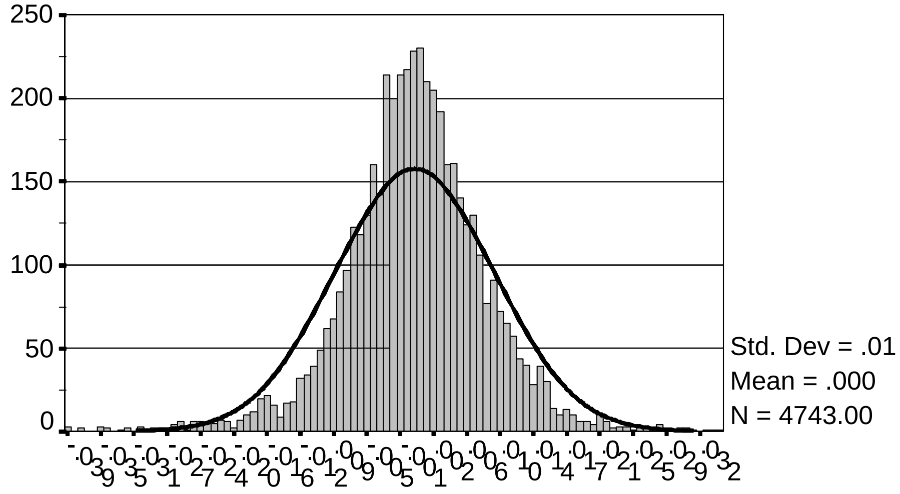


Abbildung: Verteilung der täglichen ln-Renditen des DAFOX 1974-91

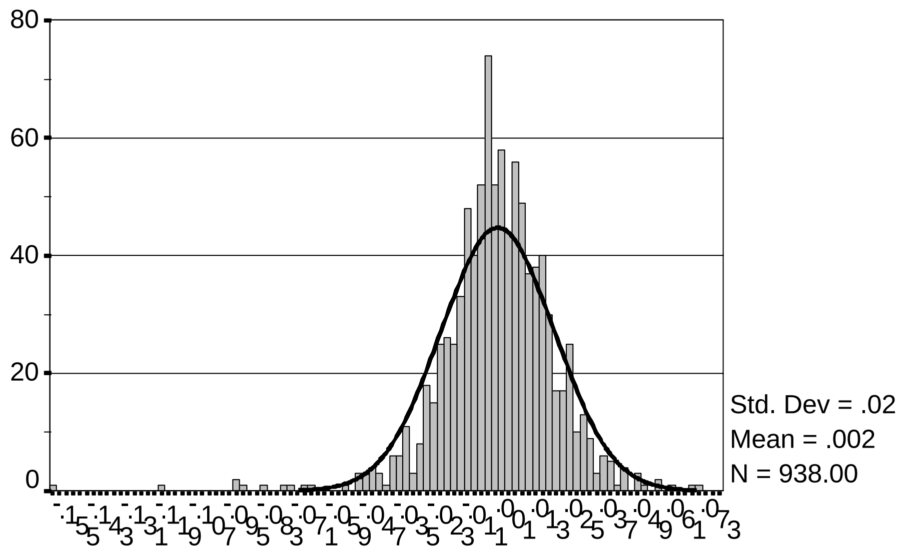


Abbildung: Verteilung der wöchentlichen ln-Renditen des DAFOX 1974-91

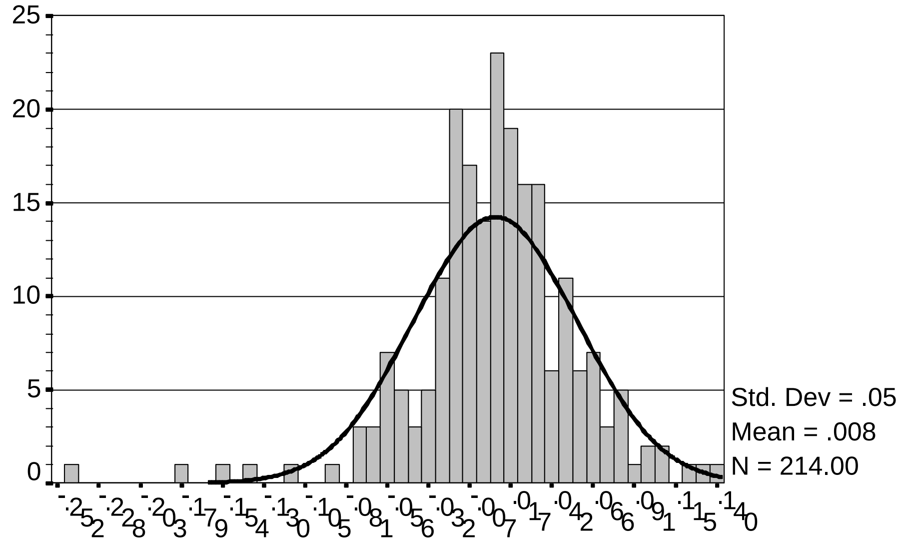


Abbildung: Verteilung der monatlichen ln-Renditen des DAFOX 1974-91

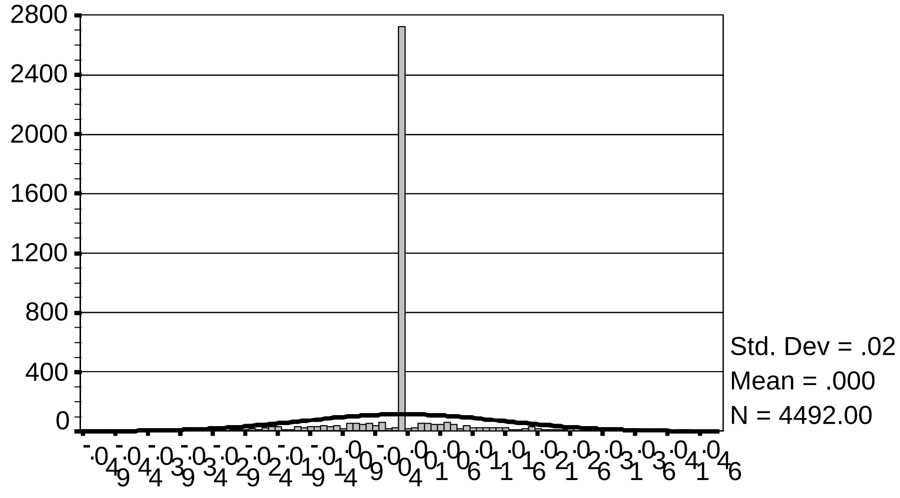


Abbildung: Verteilung der täglichen ln-Renditen einer illiquiden Aktie

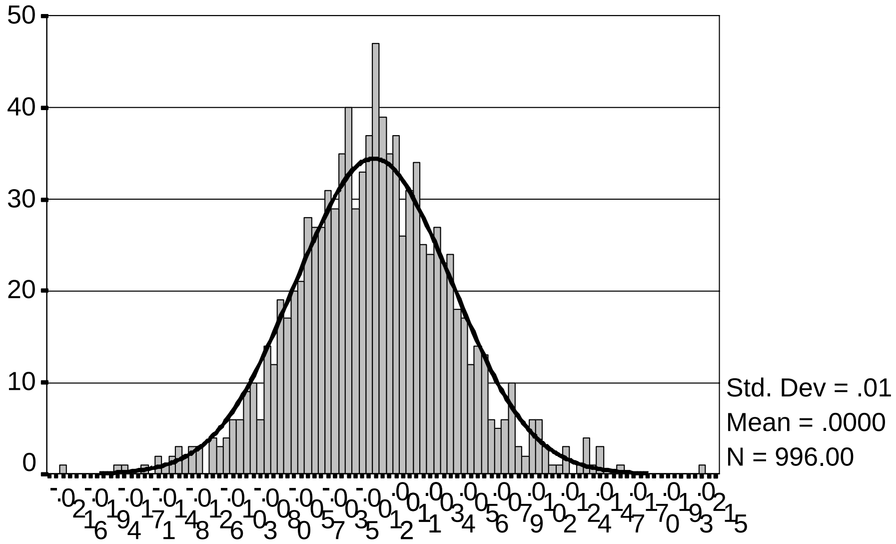


Abbildung: Verteilung der täglichen ln-Renditen des DAFOX 8/78-7/82

Serielle (Un-) Abhängigkeit von Renditen

- Serielle Abhängigkeit: $R_t = f\left(R_{t-\tau}\right)$ mit Zeitparameter τ
- Seriell unabhängige Renditen: Varianzen der stetigen Renditen variieren proportional mit Zeitintervall, mit dem Rendite gemessen wird; Annualisierung der Standardabweichung möglich:

$$\sigma_{\text{p.a.}} = \sigma_{\text{p. Monat}} \cdot \sqrt{12}; \quad \sigma_{\text{p.a.}} = \sigma_{\text{p. Monat}} \cdot \sqrt{52}$$

- Empirie: Test auf Autokorrelation; Autokorrelation unterstellt linearen Zusammenhang zwischen Rendite in *t* und in *t* - τ

$$\rho_\tau = \frac{\operatorname{cov}\left(R_t, R_{t-\tau}\right)}{\sigma_t \cdot \sigma_{t-\tau}} = \frac{\operatorname{cov}\left(R_t, R_{t-\tau}\right)}{\sigma_t^2}$$

τ = Zahl vorangeg. Renditeperioden (Lag); Autokorrelation 1. Ordnung τ = 1

Übungsaufgabe

a) Bei der Ermittlung der Standardabweichung täglicher Renditen ergibt sich ein Wert von 0,0125. Berechnen Sie unter der Annahme, daß die täglichen Renditen seriell unabhängig sind, die annualisierte Standardabweichung einmal bei Gültigkeit des Calendar Time-Modells (mit 360 Tagen) und einmal bei Gültigkeit des Trading Time-Modells (mit 250 Tagen).

b) Die annualisierte Standardabweichung beträgt 0,3. Wie hoch ist unter der in a) genannten Annahme die Standardabweichung der täglichen Renditen.

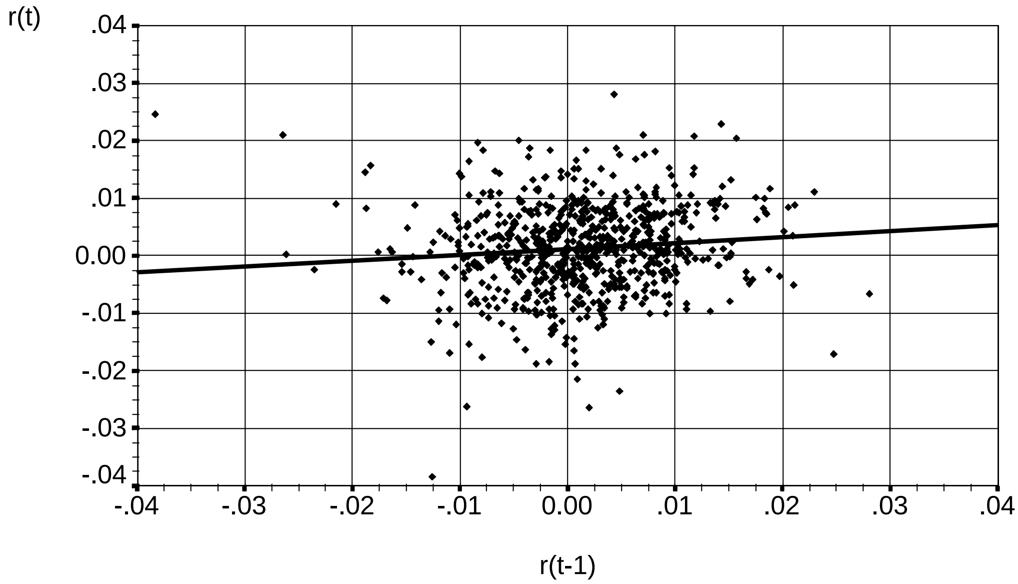


Abbildung: Autokorrelation 1. Ordnung für tägliche Renditen des DAFOX 1983-85

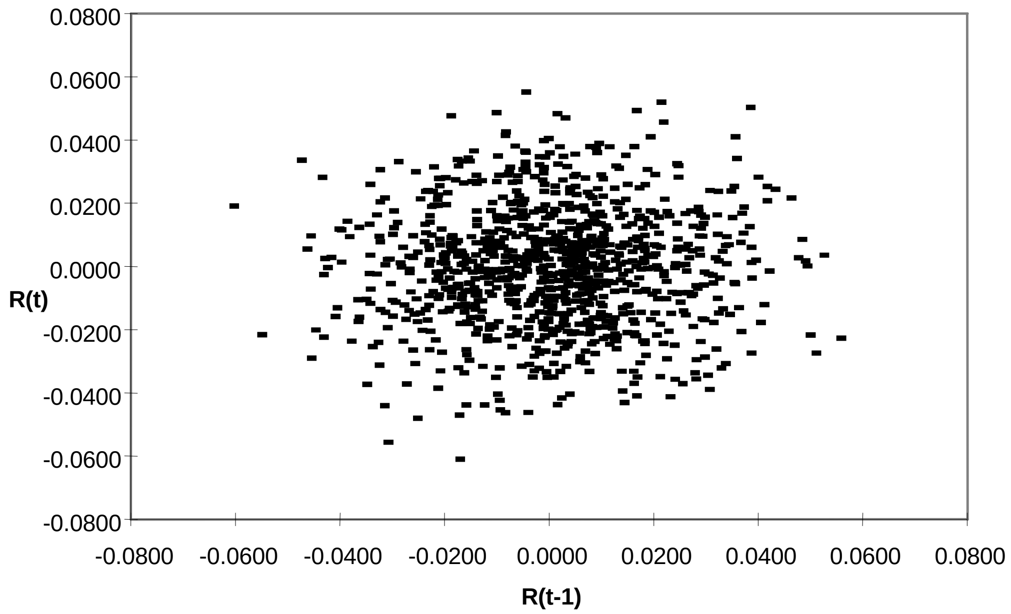


Abbildung: Streudiagramm bei einer Autokorrelation 1. Ordnung von Null

ERGÄNZENDE LITERATURHINWEISE ZU INFORMATIONSVERARBEITUNG AM KAPITALMARKT

Admati A R (1991) The Informational Role of Prices. A Review Essay. Journal of Monetary Economics 28, S. 347-361

Bachelier L (1900) Theorie de la Speculation, Paris 1900. Abgedruckt in P. Cootner (Eds.), The Random Character of Stock Market Prices. Cambridge, Mass. 1964, S. 17-78

Ball R (1989) What do we Know about Stock Market "Efficiency"?. In: R.M.C. Guimaraes, B.G. Kingsman, S.J. Taylor (Eds.) A Reappraisal of the Efficiency of Finanical Markets. Berlin et al., S. 25-55

DeBondt W F M, Thaler R H (1989) Anomalies. A Mean-Reverting Walk Down Wall Street. Journal of Economic Perspectives 3, S. 189-202

Dornbusch D (1999) Untersuchung von Modellen der Fundamentalen und Technischen Aktienanalyse. Frankfurt a.M.

Fama E F (1970) Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. Journal of Finance 35, S. 383-417

Fama E F (1976) Efficient Capital Markets: Reply. Journal of Finance 31, S. 143-145
Fama E F (1991) Efficient Capital Markets: II. Journal of Finance 46, S. 1575-1617
Frantzmann H-J (1989) Saisonalitäten und Bewertung am deutschen Aktien und Rentenmarkt. Frankfurt a.M.
Götz E (1990) Technische Aktienanalyse und die Effizienz des deutschen Kapitalmarktes. Heidelberg
Hockmann (1979) Prognose von Aktienkursen durch Point and Figure-Analysen. Wiesbaden
Hüfner B, Möller H.-P. (1997) Erfolge börsennotierter Unternehmen aus der Sicht von Finanzanalysten: Zur Verläßlichkeit von DVFA-Ergebnissen und deren Prognosen. Zeitschrift für Bankrecht und Bankwirtschaft 9, S. 1-14
Hellwig M (1982) Zur Informationseffizienz des Kapitalmarktes. Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften 102, S. 1-27
Murphy J.J. (1991) Intermarket Technical Analysis. Trading Strategies for the Global Stock, Bond, Commodity, and Currency Markets. New York
Neumann M J M, Klein M (1982) Probleme der Theorie effizienter Märkte und ihrer empirischen Überprüfung. Kredit und Kapital 12, S. 165-187

Schmidt R.H. (1976) Aktienkursprognose. Wiesbaden
Steiner M, Bruns C (2002) Wertpapier-Management. Stuttgart
Welcker J (1982) Technische Aktienanalyse. München

Portfolioselection

&

CAPM

© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

Risiko und Ungewissheit

Sicherheit ⟷ **Unsicherheit** **= Risiko i.w.S.**

= Möglichkeit des Abweichens vom erwarteten Wert (günstig: „Chance“, ungünstig: „Gefahr“)

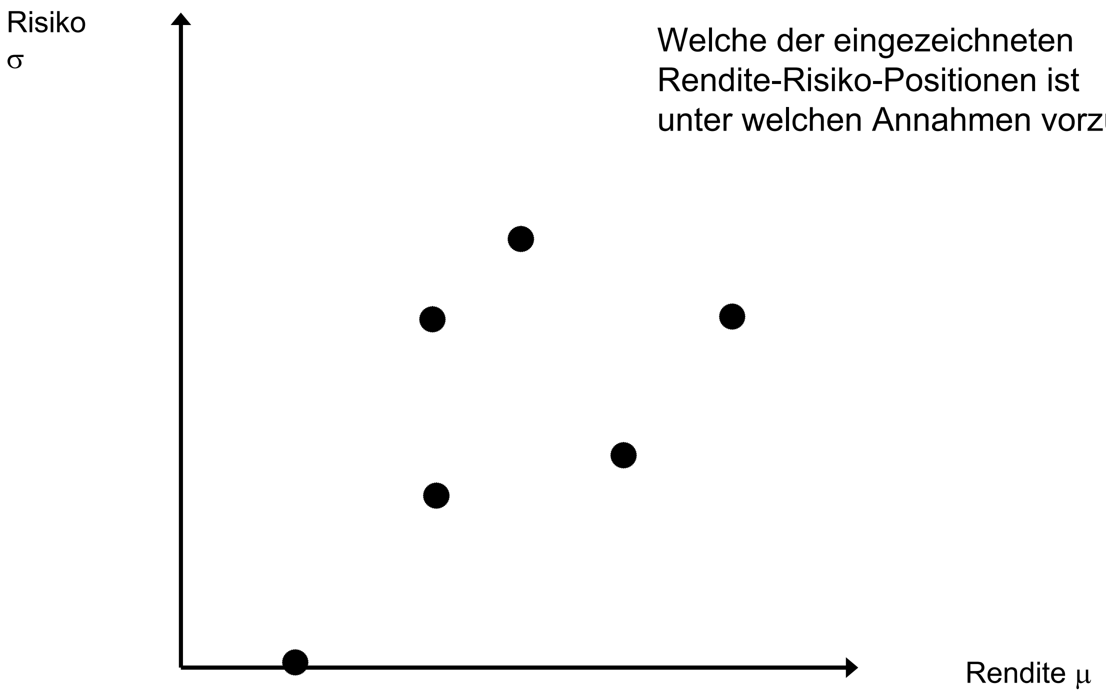
Ungewissheit

= Entscheider hat überhaupt keine Vorstellung, was den Erfolg der Maßnahme ausmachen könnte
$\Rightarrow$ keine rationale Entscheidung möglich

= Risiko i.e.S.

= dem Entscheider liegen objektive oder zumindest subjektive Wahrscheinlichkeiten für alternative Erfolge der Maßnahme vor

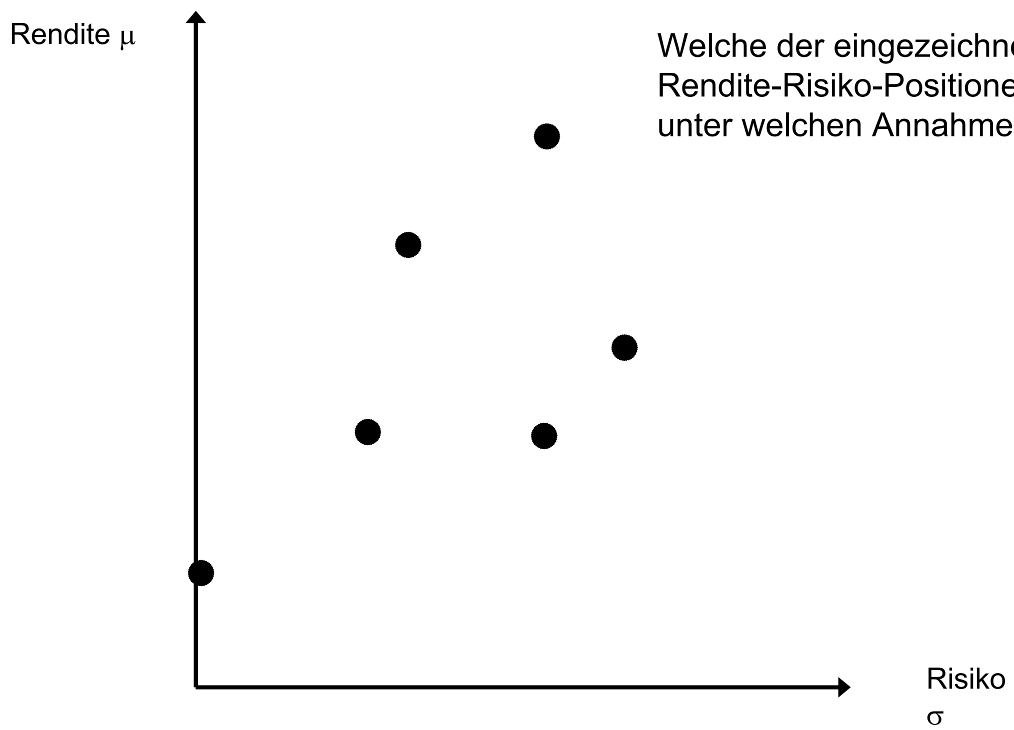
Vergleich alternativer Rendite-Risiko-Positionen



Welche der eingezeichneten Rendite-Risiko-Positionen ist unter welchen Annahmen vorzuziehen?

© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

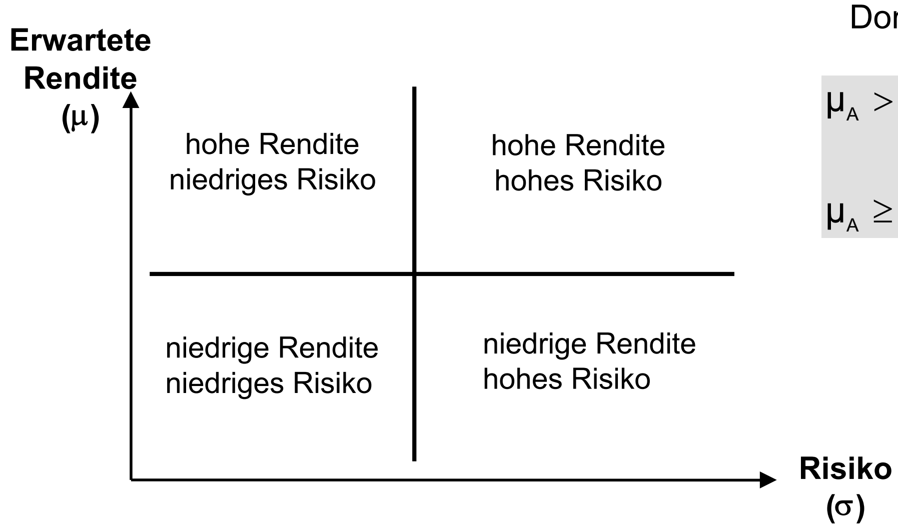
Vergleich alternativer Rendite-Risiko-Positionen



Welche der eingezeichneten Rendite-Risiko-Positionen ist unter welchen Annahmen vorzuziehen?

μσ-Prinzip

Steht ein Anleger vor der Wahl zwischen 2 Anlagemöglichkeiten, so besagt das μσ-Prinzip, dass die Anlagemöglichkeit zu wählen ist, die entweder bei gleichem oder geringerem Risiko eine höhere erwartete Rendite oder bei gleicher oder höherer erwarteter Rendite ein geringeres Risiko aufweist.



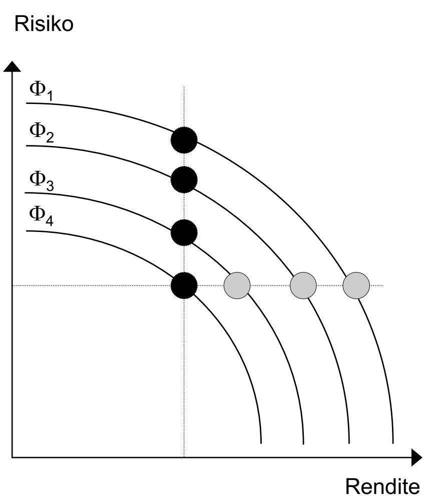
Dominanz, sofern:

$$\mu_A > \mu_B \text{ und } \sigma_A \leq \sigma_B$$

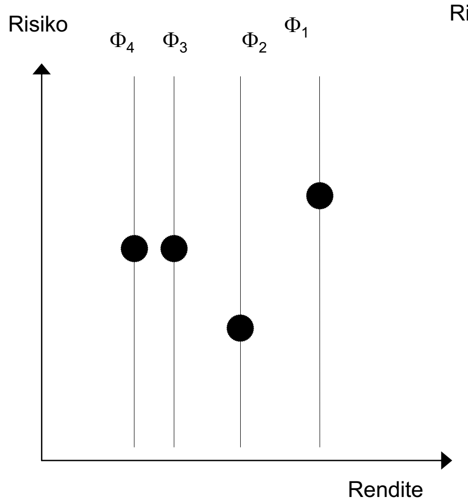
oder

$$\mu_A \geq \mu_B \text{ und } \sigma_A < \sigma_B$$

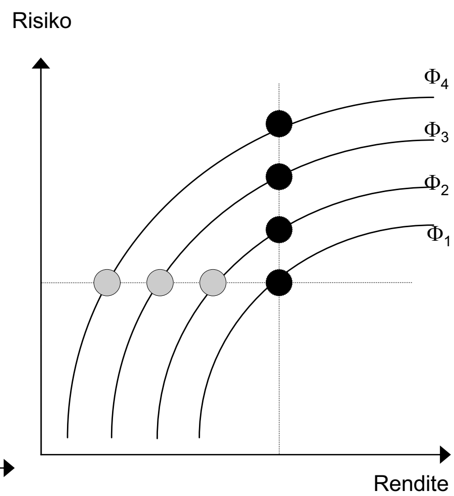
Nutzenindifferenzlinien im Rendite-Risikodiagramm (Rendite-Risiko-Austauschrelationen)



Indifferenzlinien bei Risiko-...



Indifferenzlinien bei Risiko-...



Indifferenzlinien bei Risiko-...

Risikomessung

Für eine erste Einschätzung des Risikos in Form der Volatilität eignen sich insbesondere
die Streuungsmaße Varianz oder Standardabweichung

Volatilität

- „Flatterhaftigkeit“
- vorherrschendes Maß zur Abbildung des Gesamtrisikos einer Aktienanlage
- im allgemeinen definiert als Standardabweichung (Quadratwurzel der Varianz) der Renditen und verwendet als annualisierte Größe
- basiert auf einem „symmetrischen Risikobegriff“
- für jede beliebige Verteilung von Renditen ermittelbar, besondere Aussagekraft für Normalverteilungen, die mit μ und σ vollständig beschrieben sind
- Bedeutung für μ/σ-Entscheidungsregeln

© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

Varianz/Standardabweichung

Vergleichsweise einfach lässt sich für die mögliche Veränderung des Wertes einer Risikoposition – die relative Veränderung wird auch als Rendite bezeichnet – der Erwartungswert mü(r) und die Standardabweichung sigma(r) für diskrete Renditeverteilungen berechnen. Zur Berechnung des Erwartungswerts werden dabei die in alternativen Situationen s realisierten Renditen rs mit ihren jeweiligen Eintrittswahrscheinlichkeiten ws gewichtet:

$$\mu_r = \sum_s w_s \cdot r_s$$

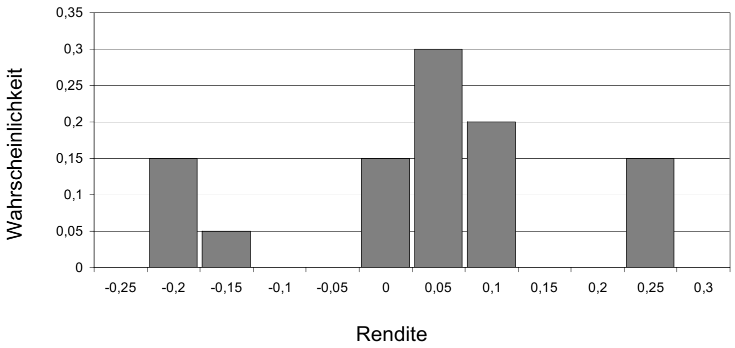
Die durch die Standardabweichung sigma(r) ausgedrückte Volatilität lässt sich als Quadratwurzel der Varianz wie folgt berechnen:

$$\sigma_r = \sqrt{\sum_s w_s \cdot (r_s - \mu_r)^2} = \sqrt{\left(\sum_s w_s \cdot r_s^2\right) - \mu_r^2}$$

Beispiel 1

Gegeben sei die Investition I, für die in der nächsten Periode – in Abhängigkeit der nachfolgenden Umweltzustände und Wahrscheinlichkeiten – mit folgenden Ergebnissen kalkuliert werden kann:

Umweltzustand s	a	b	c	d	e	f
Rendite r	-0,20	-0,15	0,00	0,05	0,10	0,25
Wahrscheinlichkeit w	0,15	0,05	0,15	0,30	0,20	0,15



Berechne mü und sigma!

© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

Beispiel 2

Gegeben sei die Wertpapieranlage A, für die je nach Situation folgende Monatsrenditen zu kalkulieren sind.

Umwelt-zustand	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Rendite	0,10	-0,12	-0,05	0,00	0,06	-0,20	0,15	-0,15	0,20	0,24
Wahrschein-lichkeit	0,07	0,04	0,12	0,20	0,10	0,08	0,14	0,05	0,11	0,09

Wie hoch sind
- der Erwartungswert,
- die Standardabweichung der Monatsrendite?

Wie lauten die Werte p.a.?

Bewertung von Finanzkontrakten unter dem Postulat der Arbitragefreiheit (1)

Das Postulat der Arbitragefreiheit besagt, dass äquivalente Zahlungsströme den gleichen Preis haben müssen. Äquivalenz zwischen zwei Anlagen besteht, wenn die mit den Anlagen verbundenen Zahlungsströme in allen möglichen Umweltzuständen der Zukunft die gleiche Höhe aufweisen.

Beispiel:

Wenn es in der Zukunft nur einen möglichen Umweltzustand gibt (Sicherheit), kann der Zahlungsstrom der Anleihe (€ 110,- nach einem Jahr) repliziert werden, indem der Anleger einen Betrag x beim Staat anlegt, der zu einer Zahlung von € 110,- in einem Jahr führt. Bei der angenommenen Verzinsung von 10% ergibt sich der folgende anzulegende Betrag:

$$x(1+0{,}1) = 110$$
$$\Rightarrow x = \frac{110}{1{,}1} = 100$$

Bewertung von Finanzkontrakten unter dem Postulat der Arbitragefreiheit (2)

Bei P>100 (und folglich R<10%)

⇒ Kein Anleger wäre bereit, die Anleihe zu kaufen. Stattdessen wäre eine direkte Anlage beim Staat günstiger. Aufgrund der fehlenden Nachfrage nach der Anleihe sinkt der Preis.

Bei P<100 (und folglich R>10%)

⇒ Es wäre für alle Anleger vorteilhaft, sich beim Staat zu verschulden und das so aufgenommene Geld für den Kauf der Anleihe zu verwenden. Der Anleger würde ohne Einsatz eigener Mittel einen risikolosen Gewinn erwirtschaften (Arbitrage, free lunch). Die Höhe des Arbitragegewinns ergibt sich aus der Renditedifferenz zwischen Verschuldung beim Staat und Rendite der Anleihe. Die durch die Arbitragemöglichkeit entstehende Nachfrage nach der Anleihe lässt den Preis steigen.

Wahrscheinlichkeitsverteilung der Renditen einzelner Wertpapieren (1)

Umwelt-situation s	Rezession	Stagnation	leichter Aufschw.	starker Aufschw.
Wahrschein-lichkeit w_s	0,25	0,25	0,25	0,25
$R_A(s)$	-10%	-10%	30%	30%
$R_{B1}(s)$	-20%	-20%	60%	60%
$R_{B2}(s)$	-20%	60%	-20%	60%
$R_{B3}(s)$	60%	60%	-20%	-20%

μ_i	σ_i
10%	20%
20%	40%
20%	40%
20%	40%

mit
R_i für Rendite des Wertpapiers i, mit i = A, B1, B2, B3
μ_i für erwartete Rendite des Wertpapiers i
σ_i für Streuung der möglichen Renditen des Wertpapiers i

© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

Wahrscheinlichkeitsverteilung der Renditen für Portefeuilles aus je zwei Wertpapieren (2)

Unter der Bedingung, dass die Wertpapiere jeweils mit gleichem Gewicht in der Mischung vertreten sind, ergeben sich:

Umwelt-situation s	Rezession	Stagnation	leichter Aufschw.	starker Aufschw.
Wahrschein-lichkeit w_s	0,25	0,25	0,25	0,25
$R_{A+B1}(s)$	-15%	-15%	45%	45%
$R_{A+B2}(s)$	-15%	25%	5%	45%
R_{A+B3} (s)	25%	25%	5%	5%

μ_{i+h}	σ_{i+h}
15%	30,0%
15%	
15%	

mit
R_{i+h} für Rendite eines Portfolios aus den Wertpapieren i und h
μ_{i+h} für erwartete Rendite eines Portfolios aus den Wertpapieren i und h
σ_{i+h} für Streuung der möglichen Renditen eines Portfolios aus den Wertpapieren i und h

Ermittlung von Kovarianzen der Renditen einzelner Wertpapiere (3)

$$\text{cov}_{i,h} = \sum_{s=1}^{S} w_s \cdot \left[R_i(s) - \mu_i\right] \cdot \left[R_h(s) - \mu_h\right] \qquad k_{i,h} = \frac{\text{cov}_{i,h}}{\sigma_i \cdot \sigma_h}$$

für i = h gilt: $\text{cov}_{i,h} = \sigma_i^2 \qquad k_{i,h} = 1$

Kovarianz $\text{cov}_{i,h}$	**A**	**B1**	**B2**	**B3**
A	0,04			
B1	...	0,16		
B2	...	...	0,16	
B3	...	...	...	0,16

© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

Ermittlung von Kovarianzen der Renditen einzelner Wertpapiere (4)

$$\begin{aligned}\text{cov}_{A,B1} = {} & 0{,}25 \cdot (-10\% - 10\%) \cdot (-20\% - 20\%) \\ & + 0{,}25 \cdot (-10\% - 10\%) \cdot (-20\% - 20\%) \\ & + 0{,}25 \cdot (+30\% - 10\%) \cdot (+60\% - 20\%) \\ & + 0{,}25 \cdot (+30\% - 10\%) \cdot (+60\% - 20\%) \\ & = 800\%^2 = 8\% = 0{,}08\end{aligned}$$

$$k_{A,B1} = \frac{8\%}{20\% \cdot 40\%} = 1$$

$$\begin{aligned}\text{cov}_{A,B2} = {} & 0{,}25 \cdot (-10\% - 10\%) \cdot (-20\% - 20\%) \\ & + 0{,}25 \cdot (-10\% - 10\%) \cdot (+60\% - 20\%) \\ & + 0{,}25 \cdot (+30\% - 10\%) \cdot (-20\% - 20\%) \\ & + 0{,}25 \cdot (+30\% - 10\%) \cdot (+60\% - 20\%) \\ & = 0\end{aligned}$$

$$k_{A,B2} = \frac{0\%}{20\% \cdot 40\%} = 0$$

$$\begin{aligned}\text{cov}_{A,B3} = {} & 0{,}25 \cdot (-10\% - 10\%) \cdot (+60\% - 20\%) \\ & + 0{,}25 \cdot (-10\% - 10\%) \cdot (+60\% - 20\%) \\ & + 0{,}25 \cdot (+30\% - 10\%) \cdot (-20\% - 20\%) \\ & + 0{,}25 \cdot (+30\% - 10\%) \cdot (-20\% - 20\%) \\ & = -800\%^2 = -8\% = -0{,}08\end{aligned}$$

$$k_{A,B3} = \frac{-8\%}{20\% \cdot 40\%} = -1$$

Entsprechend sind die Kovarianzen $\text{cov}_{B1,B2}$=0 und $\text{cov}_{B2,B3}$=0 und $\text{cov}_{B1,B3}$=-0,16

Ermittlung von Kovarianzen der Renditen einzelner Wertpapiere (5)

Durch Verschiebung der Gewichte in einem Portfolio aus den Wertpapieren A und B2 lassen sich alternative μ-σ-Kombinationen darstellen:

Umwelt-situation s	Rezession	Stagnation	leichter Aufschw.	starker Aufschw.	μ	σ
Wahrschein-lichkeit w_s	0,25	0,25	0,25	0,25		
$R_{A+B2}(s)$ für						
… 100 : 0	-10,0%	-10,0%	30,0%	30,0%	10,0%	20,0%
… 20 : 80	-18,0%	46,0%	-10,0%	54,0%	18,0%	32,2%
… 40 : 60	-16,0%	32,0%	0,0%	48,0%	16,0%	25,3%
… 50 : 50	-15,0%	25,0%	5,0%	45,0%	15,0%	22,4%
… 60 : 40	-14,0%	18,0%	10,0%	42,0%	14,0%	20,0%
… 80 : 20	-12,0%	4,0%	20,0%	36,0%	12,0%	17,9%
… 0 : 100	-20,0%	60,0%	-20,0%	60,0%	20,0%	40,0%

Zwischenergebnis

- Durch die Kombination von Wertpapieren kann es zu einer Reduzierung des über die Standardabweichung der Renditen gemessenen Risikos unterhalb des Niveaus eines einfachen gewichteten Mittelwertes kommen.
- Eine entscheidende Rolle spielt dabei die Korrelation der Wertpapierrenditen.
- Über die Variation der Gewichte der Wertpapiere lässt sich eine Vielzahl von Rendite-Risikokombinationen darstellen.
- Aus dieser Menge kann der einzelne Investor eine Auswahl treffen.
- Möglicherweise lässt sich aus den möglichen Kombinationen eine Teilmenge bestimmen, die für risikoscheue Investoren unvorteilhaft ist, weil sie unterlegene Rendite-Risiko-Kombinationen aufweist. Sie sollen als „ineffizient“ bezeichnet sein.

Theorie der Wertpapiermischung – Portfolio-Selection-Modell

Markowitz:

„Wie lässt sich das Verhalten der Risikostreuung von Anlegern durch die Aufnahme von mehreren Wertpapieren in ihr Portfolio erklären?“

„Wie kann diese Diversifikation rational erfolgen? Welche Wertpapiere sind danach in welchem Umfang in das Portfolio aufzunehmen?“

Mit anderen Worten

„Welche Investitionsmöglichkeiten sind unter Berücksichtigung der gegebenen finanziellen Mittel zu realisieren?“

Zentrale Aussagen des Portfolio-Selection-Modells

- Maßgeblich für die Konstruktion von Investitionsportefeuilles sind die Größen „erwartete Rendite” μ und „Risiko” σ.
- Zentrale Bedeutung für das Portfoliorisiko besitzt das Ausmaß des Gleichlaufs $k_{i,h}$ (Höhe der Korrelation) der einzelnen Investitionen im Portfolio.
- Erwartete Portefeuillerendite μ_P und Portefeuillerisiko σ_P ergeben sich aus den erwarteten Renditen μ_i und Kovarianzen $cov_{i,h}$ der mit dem Gewicht x_i einbezogenen Einzelinvestitionen i:

$$\mu_p = \sum_{i=1}^{m} x_i \cdot \mu_i \qquad \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^{m}\sum_{k=1}^{m} x_i \cdot x_h \cdot cov_{i,h} = \sum_{i=1}^{m}\sum_{h=1}^{m} x_i \cdot x_h \cdot \sigma_i \cdot \sigma_h \cdot k_{i,h} \qquad 1 = \sum_{i=1}^{m} x_i$$

- Die Verknüpfung von Investitionen zu Portfolios ist aus Gründen der Risikoreduktion sinnvoll, weil das Risiko des Portfolios kleiner (höchstens gleich groß) ist als die Summe der Einzelrisiken:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^{m}\sum_{k=1}^{m} x_i \cdot x_h \cdot cov_{i,h}} \leq \sum_{i=1}^{m} x_i \cdot \sigma_i$$

- Als effizient werden solche Portfolios bezeichnet, zu denen es jeder ein Portfolio mit gleicher Rendite und geringerem Risiko noch ein Portfolio mit gleichem Risiko und höherer Rendite gibt.

Darstellung der Effizienzlinie im Zwei-Wertpapier-Fall

Allgemein:

$$1 = \sum_{i=1}^{m} x_i$$

$$\mu_p = \sum_{i=1}^{m} x_i \cdot \mu_i$$

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^{m}\sum_{h=1}^{m} x_i \cdot x_h \cdot \mathrm{cov}_{i,h}} = \sqrt{\sum_{i=1}^{m}\sum_{h=1}^{m} x_i \cdot x_h \cdot k_{i,h} \cdot \sigma_i \cdot \sigma_h}$$

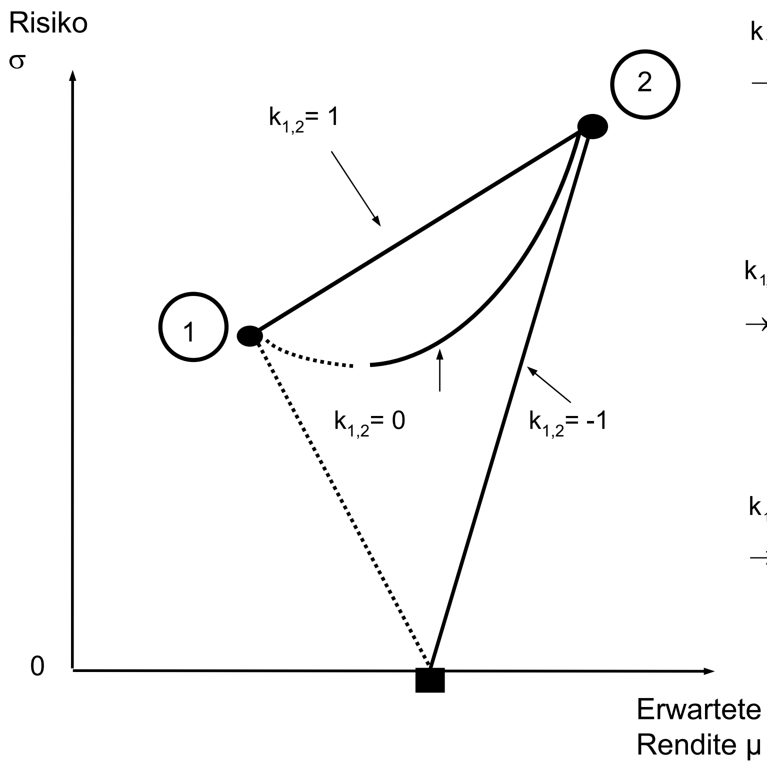
für zwei Wertpapiere:

$$1 = x_1 + x_2$$

$$\mu_p = x_1 \cdot \mu_1 + x_2 \cdot \mu_2$$

$$\sigma_p = \sqrt{x_1^2 \cdot \sigma_1^2 + 2 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot \sigma_1 \cdot \sigma_2 \cdot k_{1,2} + x_2^2 \cdot \sigma_2^2}$$

Korrelation und Diversifikationseffekt im Zwei-Wertpapier-Fall



$k_{1,2} = 1$

$$\rightarrow \sigma_p = \sqrt{x_1^2 \cdot \sigma_1^2 + 2 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot \sigma_1 \cdot \sigma_2 \cdot 1 + x_2^2 \cdot \sigma_2^2}$$
$$= \sqrt{(x_1 \cdot \sigma_1 + x_2 \cdot \sigma_2)^2} = x_1 \cdot \sigma_1 + x_2 \cdot \sigma_2$$

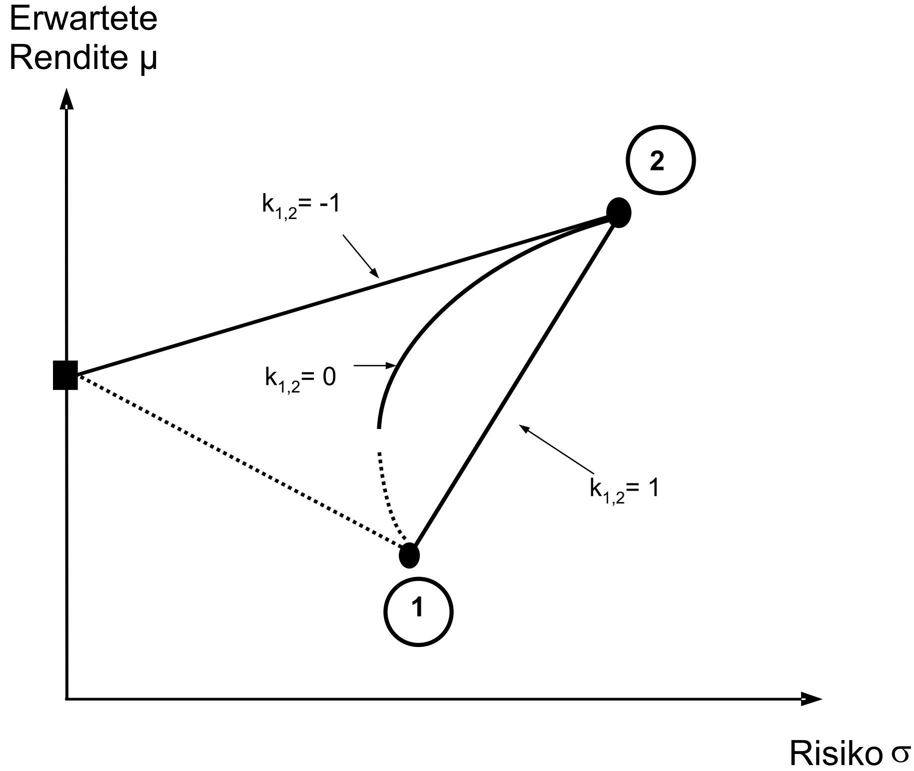
$k_{1,2} = 0$

$$\rightarrow \sigma_p = \sqrt{x_1^2 \cdot \sigma_1^2 + 2 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot \sigma_1 \cdot \sigma_2 \cdot 0 + x_2^2 \cdot \sigma_2^2}$$
$$= \sqrt{x_1^2 \cdot \sigma_1^2 + x_2^2 \cdot \sigma_2^2}$$

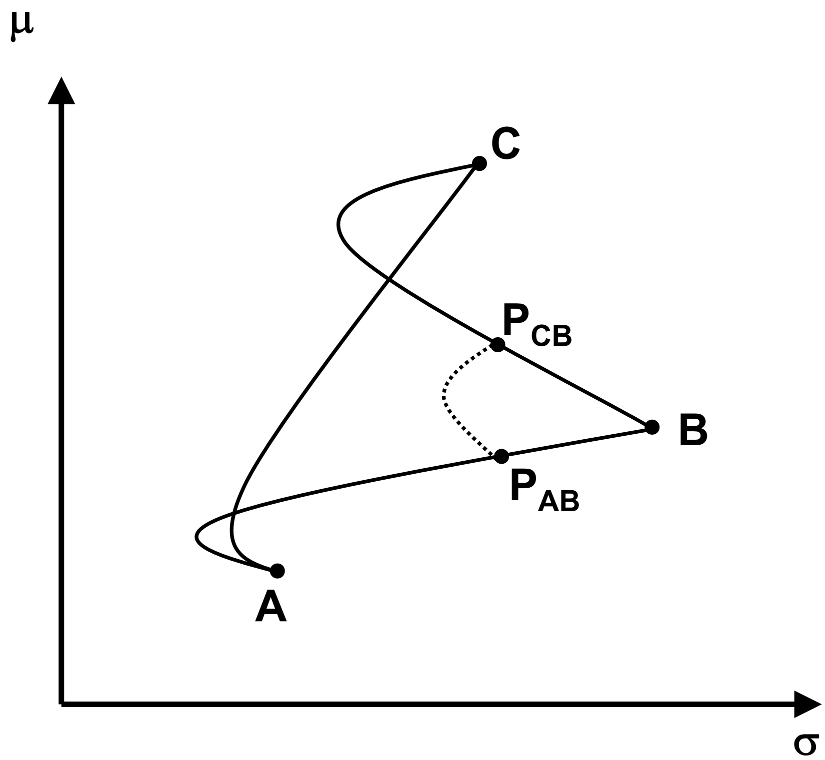
$k_{1,2} = -1$

$$\rightarrow \sigma_p = \sqrt{x_1^2 \cdot \sigma_1^2 - 2 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot \sigma_1 \cdot \sigma_2 \cdot 1 + x_1^2 \cdot \sigma_2^2}$$
$$= \sqrt{(x_1 \cdot \sigma_1 - x_2 \cdot \sigma_2)^2} = |x_1 \cdot \sigma_1 - x_2 \cdot \sigma_2|$$

Korrelation und Diversifikationseffekt im Zwei-Anlagen-Fall – Darstellung im σμ-Diagramm



Portefeuillelinien und Portefeuillefläche aus der Kombination von drei Wertpapiere



Portefeuillerisiken der Wertpapiere

Zur Erinnerung: Kovarianz der Wertpapierrendite mit der Portfolio-Rendite

$$\mathrm{cov}(r_i, r_p) = \sigma_{ip} = \sigma_i \sigma_p k_{ip}$$

In diversifizierten Portfolios erscheint es nicht sinnvoll, das Risiko eines Wertpapiers durch sigma zu beschreiben. Das Risiko eines Wertpapiers muss vielmehr im Portfoliozusammenhang gesehen werden.

Zur Messung dieses Risikos wird die auf sigma(p) normierte Kovarianz der Wertpapierrendite mit der Portfolio-Rendite abgestellt, welche im Folgenden als Portfoliorisiko eines Wertpapiers (PR_i) bezeichnet werden soll.

$$PR_i = \frac{\mathrm{cov}(r_i, r_p)}{\sigma_p} = \frac{\sigma_i \sigma_p k_{ip}}{\sigma_p} = \sigma_i k_{ip}$$

© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

Wir bezeichnen die auf σ_p normierte Kovarianz als das

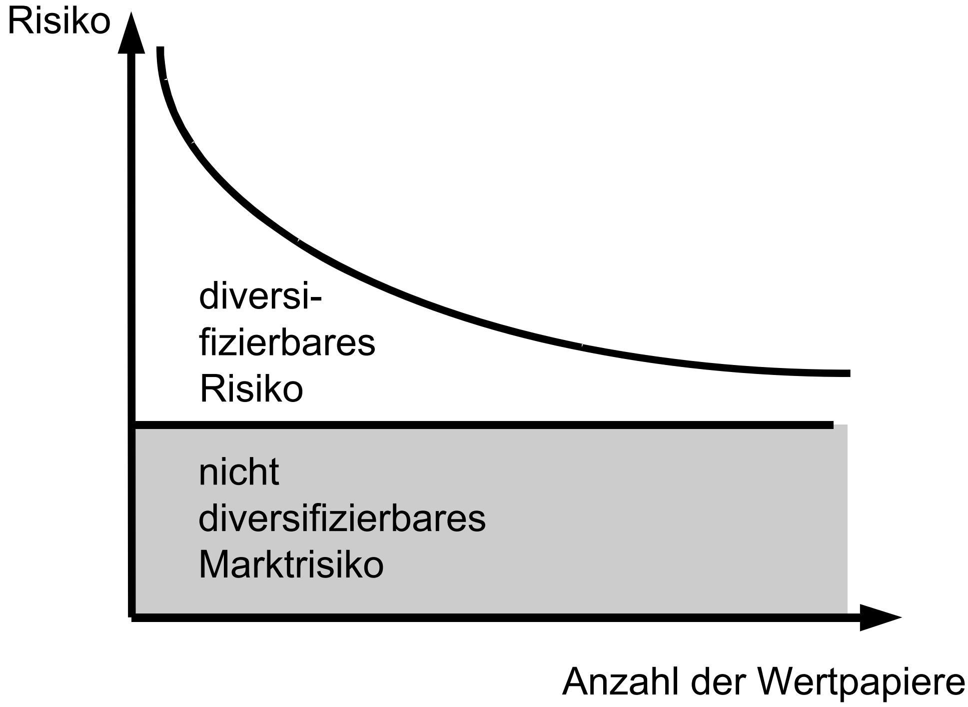
Portefeuillerisiko des Wertpapiers i im Portefeuille p und schreiben

$$PR_i = \frac{\mathrm{cov}(r_i, r_p)}{\sigma_p} = \sigma_i k_{ip}$$

Aus dieser Definition erhält man folgende Fallunterscheidungen:

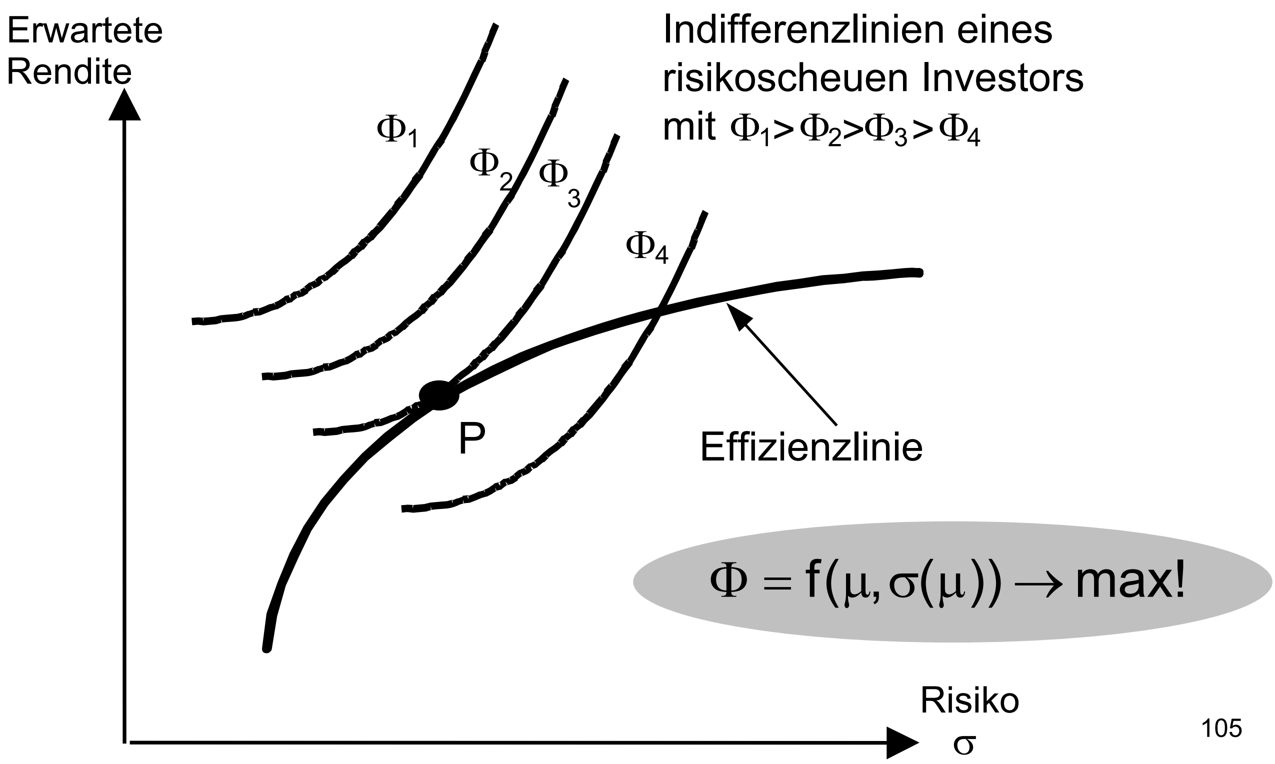
- Für $k_{ip} = 1$ ergibt sich $PR_i = \sigma_i$.
- Für $k_{ip} < 1$ ergibt sich $PR_i < \sigma_i$.
- Für $k_{ip} < 0$ ergibt sich $PR_i < 0$, d.h. das Wertpapier trägt im betrachteten Portefeuille zu einer starken Verminderung des Gesamtrisikos bei.

Risikoreduktion in Abhängigkeit von der Anzahl der Wertpapiere - „Naive Diversifikation“

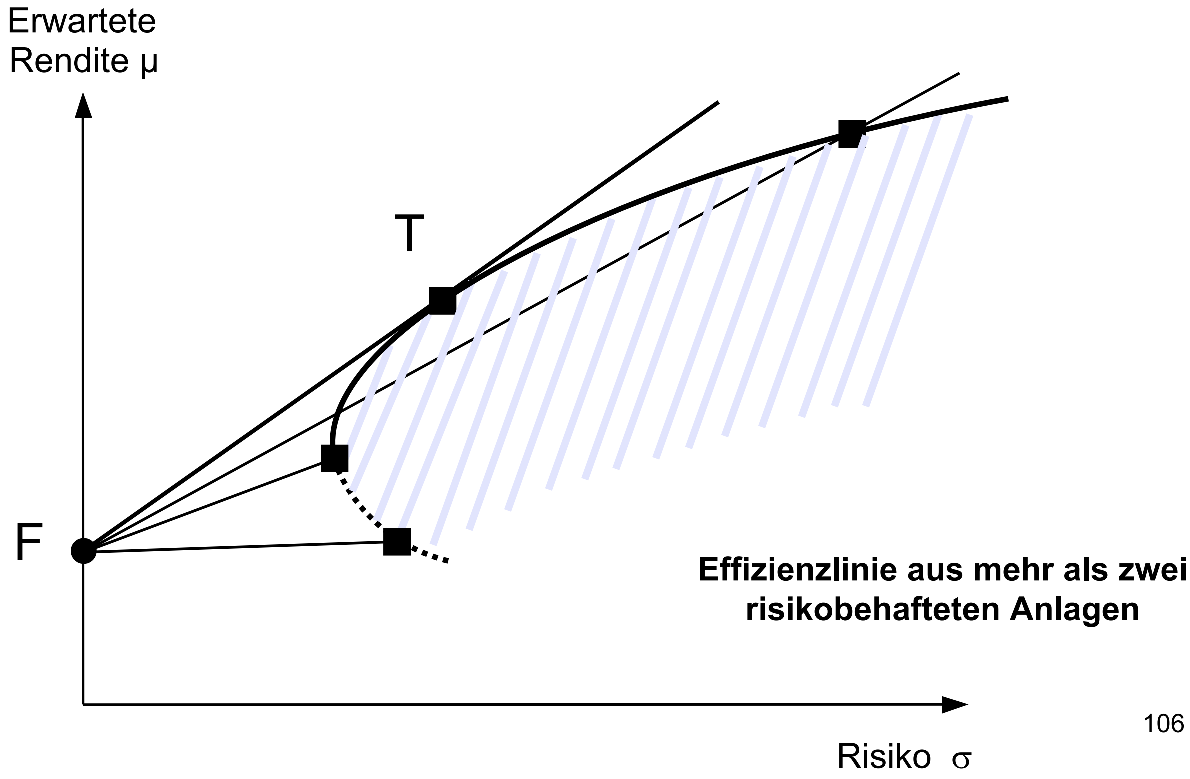


© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

Graphische Bestimmung des präferenzoptimalen Portfolios



Mischung eines Portfolios T aus risikobehafteten Anlagen mit einer risikolosen Anlage F (1)



Mischung eines Portfolios T aus risikobehafteten Anlagen mit einer risikolosen Anlage F (2)

Allgemein:

$$\mu_p = x_T \cdot \mu_T + (1-x_T)\cdot \bar{\mu}_F = \bar{\mu}_F - x_T \cdot \bar{\mu}_F + x_T \cdot \mu$$

$$\Rightarrow x_T = \frac{\mu_P - \bar{\mu}_F}{\mu_T - \bar{\mu}_F}$$

$$\sigma_p = \sqrt{x_T^2 \cdot \sigma_T^2 + 2 \cdot x_T \cdot (1-x_T)\cdot \sigma_T \cdot 0 \cdot 0 + (1-x_T)^2 \cdot 0}$$
$$= x_T \cdot \sigma_T$$

$$\sigma_p = f(\mu_P) = \frac{\mu_P - \bar{\mu}_F}{\mu_T - \bar{\mu}_F}\cdot \sigma_T = \frac{-\bar{\mu}_F \cdot \sigma_T}{(\mu_T - \bar{\mu}_F)} + \frac{\sigma_T}{(\mu_T - \bar{\mu}_F)}\cdot \mu_P$$

$$\Rightarrow \mu_p = \sigma_p \frac{(\mu_T - \bar{\mu}_F)}{\sigma_T} + \bar{\mu}_F$$

Beispiel: $\mu_T = 12\%;\ \mu_F = 5\%;$ $\sigma_T = 21\%;\ \sigma_F = 0\%$

$$\mu_p = x_T \cdot 12\% + (1-x_T)\cdot 5\%$$

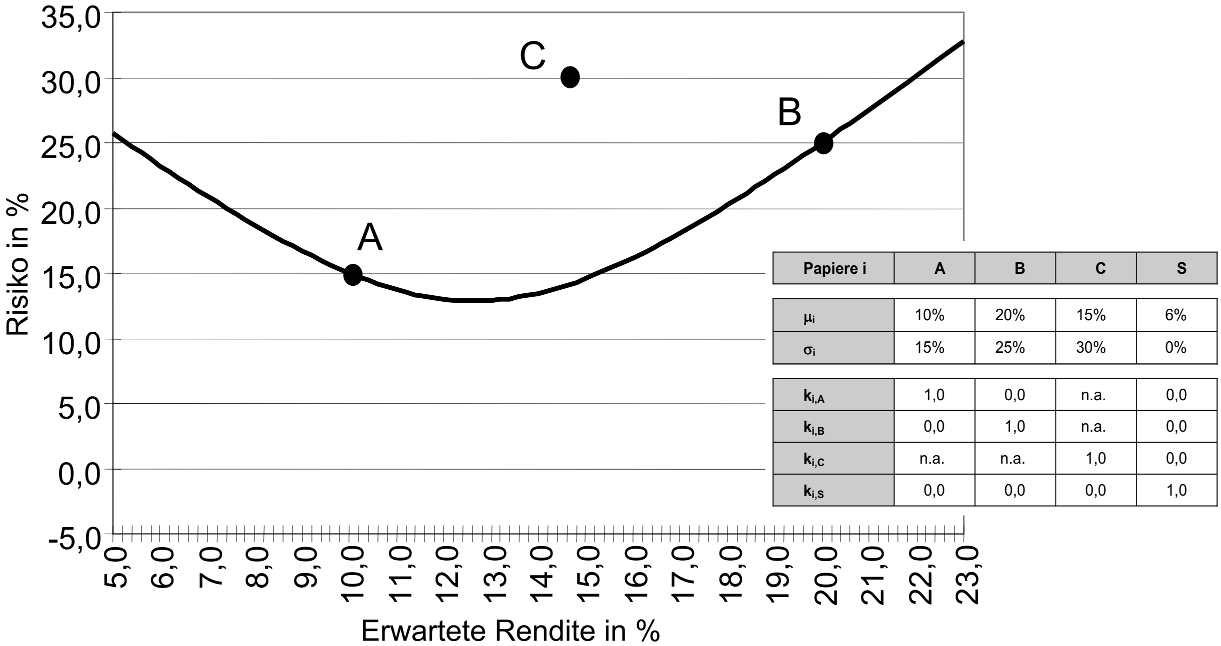
$$\Rightarrow x_T = \frac{\mu_P - 5\%}{12\% - 5\%}$$

$$\sigma_p = \sqrt{x_T^2 \cdot (21\%)^2 + 2 \cdot x_T \cdot (1-x_T)\cdot 21\% \cdot 0\% \cdot 0 + (1-x_T)^2 \cdot 0\%}$$
$$= x_T \cdot 21\%$$

$$\sigma_p = \frac{\mu_P - 5\%}{12\% - 5\%}\cdot 21\% = -15\% + 3 \cdot \mu_P$$

$$\Rightarrow \mu_p = 5\% + \frac{1}{3}\cdot \sigma_p$$

Portfolio-Selection-Modell – Beispiel (1)
Portefeuillelinie als Ort der mögliche Mischungen aus A und B

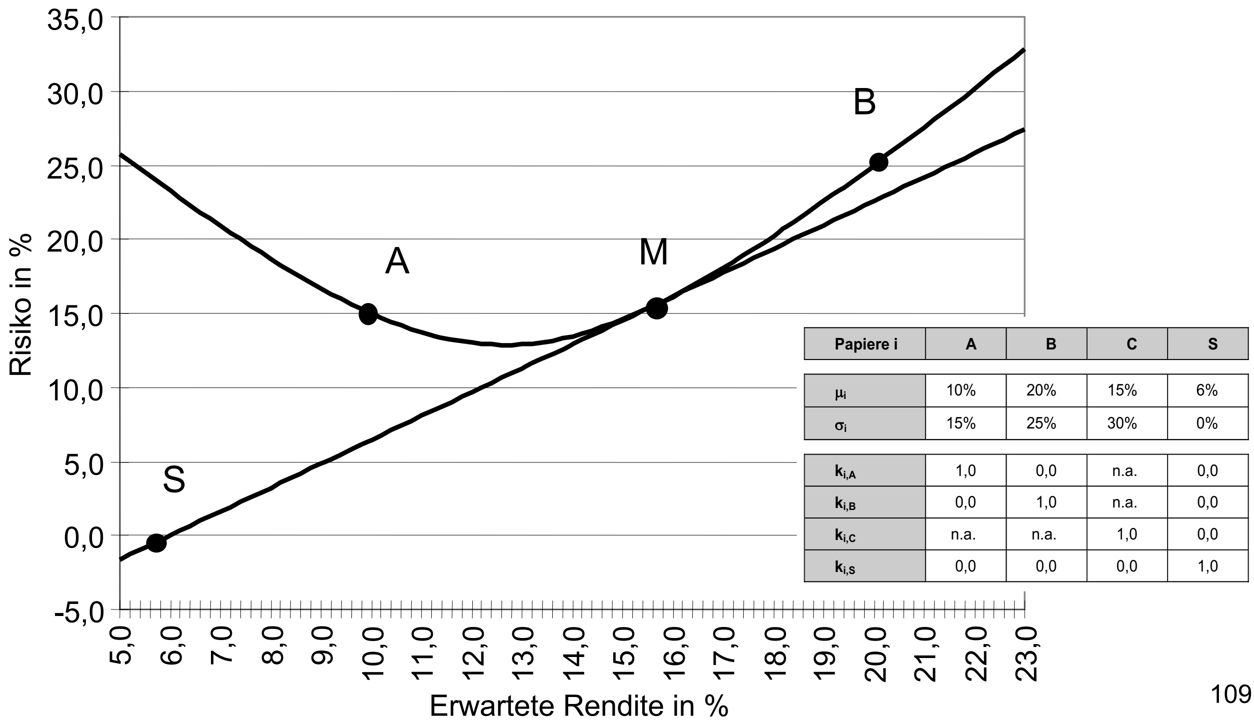


Papiere i	A	B	C	S
μ_i	10%	20%	15%	6%
σ_i	15%	25%	30%	0%
$k_{i,A}$	1,0	0,0	n.a.	0,0
$k_{i,B}$	0,0	1,0	n.a.	0,0
$k_{i,C}$	n.a.	n.a.	1,0	0,0
$k_{i,S}$	0,0	0,0	0,0	1,0

Wie verlaufen die Portefeuillefunktionen aus A und C bzw. B und C?

© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

Portfolio-Selection-Modell – Beispiel (2)
Effiziente Mischungen aus A,B und S



Papiere i	A	B	C	S
μ_i	10%	20%	15%	6%
σ_i	15%	25%	30%	0%
$k_{i,A}$	1,0	0,0	n.a.	0,0
$k_{i,B}$	0,0	1,0	n.a.	0,0
$k_{i,C}$	n.a.	n.a.	1,0	0,0
$k_{i,S}$	0,0	0,0	0,0	1,0

Beispiel 3 (1)

An der Börse des Landes Dualinvest werden nur zwei Aktien notiert. Zum einen die Aktie der Firma "HOT", ein Produzent von Speiseeis, zum anderen die Aktien der Firma "WET", ein Produzent von Regenschirmen. "HOT" notiert bei 10 GE, "WET" bei 20 GE. Für die beiden Aktien sind folgende mögliche Szenarien nach einer Periode bekannt:

	Szenario 1 „heißer Sommer"	Szenario 2 „verregneter Sommer"
Wahrscheinlichkeit:	0,60	0,40
Aktienkurs „HOT":	16	7
Aktienkurs „WET":	18	26

Die Marktkapitalisierung, das Produkt aus Aktienkurs und Aktienanzahl, der Firma "HOT" beträgt 40 Mill. GE, die der Firma "WET" 60 Mill. GE.

1. Wie hoch sind die diskreten erwarteten Renditen der beiden Aktien, wie hoch die Standardabweichungen dieser Renditen und wie hoch ist der Korrelationskoeffizient dieser Renditen?

Beispiel 3 (2)

Ein Investor "Vorsicht" hat im Sender "News-TV" gesehen, dass man bei einer Anlage auf Aktien seine Gelder streuen soll.
Er hat deswegen für je 1000 GE "HOT" und "WET" gekauft.

2. Wie hoch ist die erwartete diskrete Rendite und die Standardabweichung der Renditen des Portfolios von "Vorsicht"?

"Vorsicht" ist seine Anlagestrategie zu naiv. Er wendet sich an Sie als Experten und offenbart Ihnen seine Nutzenfunktion, in Abhängigkeit der erwarteten Rendite E(R) und Varianz V(R):

$U=0{,}3\,E(R) - 0\,V(R)$

3. Charakterisieren Sie die Nutzenfunktion von "Vorsicht"! Trägt er seinen Namen zu Recht? Wie müsste er unter diesen Voraussetzungen sein Kapital anlegen (auch Stückzahlen von Aktien kleiner eins sind zulässig, Leerverkäufe will "Vorsicht" aber nicht tätigen)?

4. Zeichnen Sie die erwarteten Renditen und Standardabweichungen der Aktien und möglicher Kombinationen daraus in ein Rendite-Risiko-Diagramm ein!

Frage 1: Statistiken von Renditeverteilungen

Allgemein:

Diskrete Rendite: $R = \frac{K_{t1}}{K_{t0}} - 1$

Erwartungswert: $\mu = \sum_{s=1}^{S} w_s \cdot R_s$

Stdabw.: $\sigma = \sqrt{\sum_{s=1}^{S} w_s (R_s - \mu)^2}$

Kovarianz: $cov_{i,j} = \sum_{s=1}^{S} w_s (R_{si} - \mu_i)(R_{sj} - \mu_j)$

Korrelation: $k_{i,j} = \frac{cov_{i,j}}{\sigma_i \cdot \sigma_j}$

hier:

...für HOT

Renditen: S1: $\frac{16}{10} - 1 = 0,6$; S2: $\frac{7}{10} - 1 = -0,3$;

Erwartungswert: $0,6 \cdot 0,6 + 0,4 \cdot (-0,3) = 0,24$

Stdabw.: $\sqrt{0,6 \cdot (0,6 - 0,24)^2 + 0,4 \cdot (-0,3 - 0,24)^2} = 0,440908$

...für WET

Renditen: S1: $\frac{18}{20} - 1 = -0,1$; S2: $\frac{26}{20} - 1 = 0,3$;

Erwartungswert: $0,6 \cdot (-0,1) + 0,4 \cdot 0,3 = 0,06$

Stdabw.: $\sqrt{0,6 \cdot (-0,1 - 0,06)^2 + 0,4 \cdot (0,3 - 0,06)^2} = 0,195959$

Kovarianz $cov_{H,W} = 0,6 \cdot (0,6 - 0,24) \cdot (-0,1 - 0,06)$

$+ 0,4 \cdot (-0,3 - 0,24) \cdot (0,3 - 0,06)$

$= -0,03456 - 0,05184 = -0,0864$

Korrelation $k_{H,W} = \frac{-0,0864}{0,4409 \cdot 0,1960} = -1$

Frage 2: Performance der Anlagestrategie (50%:50%)

1.000 in WET, 1.000 in HOT --> Gesamtinvestment 2.000 GE

$\mapsto x_1 = 0,5;\ x_2 = 0,5$

$$\mu_P = \sum_{i=1}^{n} x_i \mu_i = 0,5 \cdot 0,24 + 0,5 \cdot 0,06 = 0,15$$

$$\sigma^2_P = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} x_i x_j cov_{ij} \mapsto \text{hier}: x_1^2 \sigma_1^2 + x_2^2 \sigma_2^2 + 2 x_1 x_2 cov_{1,2} =$$

$$= 0,5^2 \cdot 0,4409^2 + 0,5^2 \cdot 0,1960^2 + 2 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot (-0,0864) = 0,0150$$

$$\sigma_P = \sqrt{0,0150} = 0,1225$$

Frage 3: Anlagestrategie unter Berücksichtigung des Nutzens

Charakteristika:

*Die Risikonutzenfunktion ist allein von den erwarteten Renditen abhängig; das Risiko spielt für seinen Nutzen keine Rolle (wg. 0*V(R)). „Vorsicht“ ist daher risikoneutral (Erwartungswertmaximierer).*

Daraus folgt …

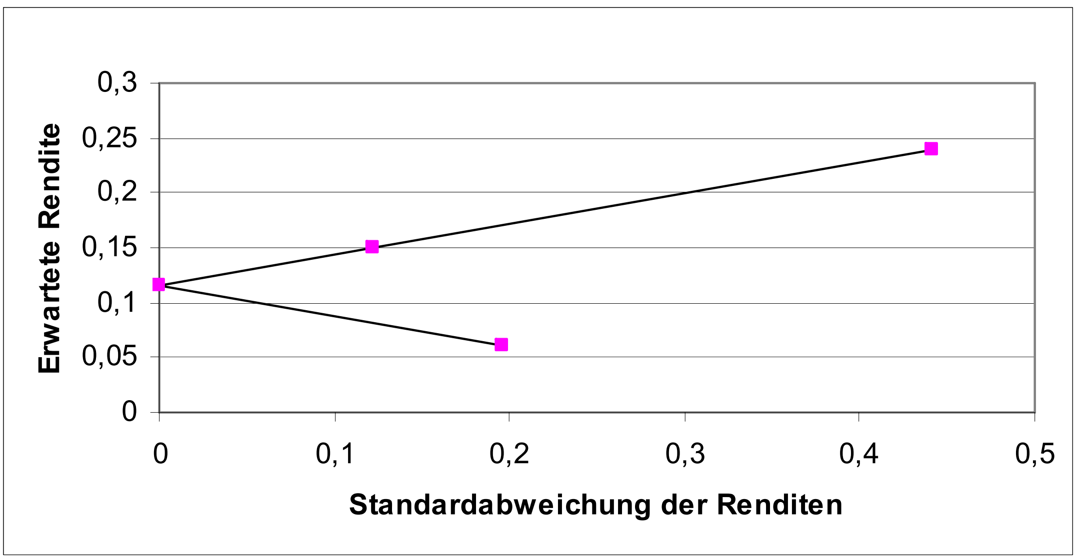
gesucht ist das Portfolio mit maximaler erwarteter Rendite!

Dieses ergibt sich als ein Portfolio, das nur aus “HOT“ besteht, da jedes zusätzliche Investment in “WET”-Aktien die erwartete Rendite senkt.

=> Kauf von 2000/10=200 “HOT”-Aktien.

© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

Frage 4: Rendite-Risikokombinationen



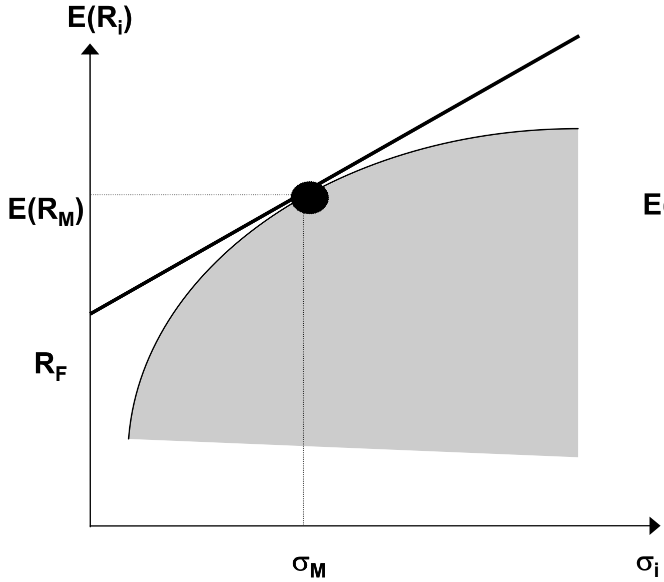
Annahmen des CAPM

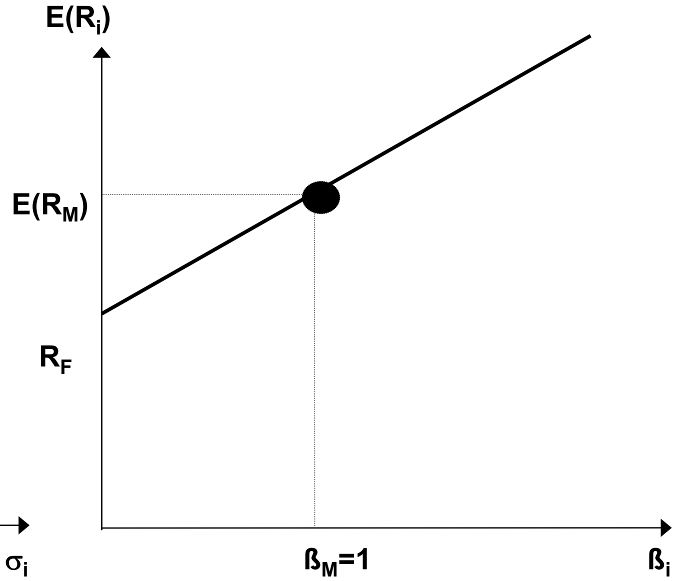
- Die Analyse konzentriert sich auf **zwei Zeitpunkte**.
- Die Investoren (Wertpapierkäufer und -verkäufer) weisen **risikoscheues Verhalten** auf und versuchen, den erwarteten Risikonutzen ihres Vermögens am Ende der Planungsperiode zu maximieren.
- Der Kapitalmarkt ist **frei von Friktionen**. Es existieren keine Kapitalmarktunvollkommenheiten durch Steuern und Vorschriften, die den Wertpapierhandel in irgendeiner Form beschränken oder den Zugang einzelner Investoren behindern.
- Der Kapitalmarkt ist **informationseffizient**. Die Informationen stehen den Investoren kostenlos zur Verfügung.
- Die Investoren haben **homogene Erwartungen** bezüglich der Erwartungswerte, Varianzen und Kovarianzen der Wertpapierrenditen.
- Die Wertpapiere sind **beliebig teilbar**. Ihre Menge ist **vorgegeben**. Ihre Marktpreise sind nicht durch einzelne Investoren zu beeinflussen.
- Es gibt eine risikolose, unbeschränkte Anlage- und Verschuldungsmöglichkeit zum **risikolosen Zins**.

Zentrale Aussagen des CAPM

- Bei der Preisbildung von Wertpapieren/Investitionen spielen erwartete Rendite und Risiko eine zentrale Rolle.
- Unter bestimmten Annahmen läßt sich zeigen, wie sich in einer Gleichgewichtssituation ein Trade-Off zwischen Rendite und Risiko einstellt.
- Die erwartete Rendite einer risikobehafteten Position setzt sich aus einem risikolosen Teil und einer Risikoprämie zusammen.
- Das Marktportfolio stellt die Summe aller risikobehafteten Anlagemöglichkeiten dar.
- Für alle Anleger ist der Teil ihrer individuellen Portfolios, der aus risikobehafteten Positionen besteht, unabhängig von ihrer Risikoeinstellung genauso strukturiert wie das Marktportfolio.
- Für effiziente Positionen ergibt sich die Risikoprämie in linearer Abhängigkeit von der Standardabweichung ihrer Rendite.
  ➔ Kapitalmarktlinie
- Für einzelne Positionen ergibt sich die Risikoprämie in linearer Abhängigkeit von ihrem systematischen Risiko, das sich im Hinblick auf das Marktportfolio bestimmt.
  ➔ Wertpapierlinie

Kapitalmarkt- und Wertpapierlinie





Kapitalmarktlinie

$$E(R_i) = R_F + \left[E(R_M) - R_F\right] \cdot \frac{\sigma_i}{\sigma_M}$$

Wertpapierlinie

$$E(R_i) = R_F + \left[E(R_M) - R_F\right] \cdot \frac{\sigma_i}{\sigma_M} \cdot k_{iM}$$

Kapitalmarktlinie

- **Bestimmungsgleichung der Kapitalmarktlinie:**

$$E(R_i) = R_F + \frac{E(R_M) - R_F}{\sigma_M} \cdot \sigma_i = R_F + \left[E(R_M) - R_F\right] \cdot \frac{\sigma_i}{\sigma_M}$$

- **Interpretation der Kapitalmarktlinie:**

  Sind Anleger bereit, Risiko zu tragen, so dürfen sie für gut diversifizierte Portefeuilles eine Risikoprämie in Höhe von

$$\left[E(R_M) - R_F\right] \cdot \frac{\sigma_i}{\sigma_M}$$

  erwarten. Ändert sich das Risiko um eine Einheit, so führt dies zu einer um

$$\frac{E(R_M) - R_F}{\sigma_M}$$

  veränderten Renditeerwartung.

Wertpapierlinie – CAPM i. e. S.

- **Bestimmungsgleichung der Wertpapierlinie:**

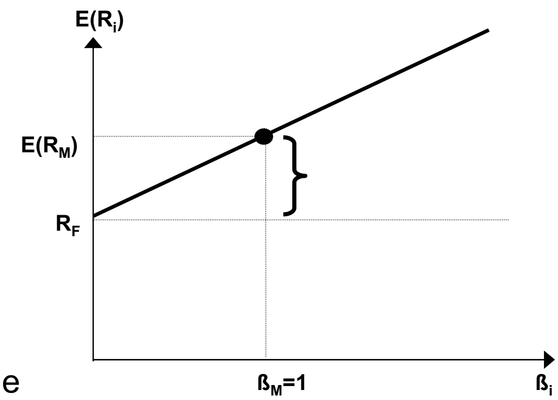
$$\begin{aligned} E(R_i) &= R_F + \frac{E(R_M) - R_F}{\sigma_M} \cdot \sigma_i \cdot k_{i,M} \\ &= R_F + \left[E(R_M) - R_F\right] \cdot \frac{\operatorname{cov}(R_i, R_M)}{\sigma_M^2} \\ &= R_F + \left[E(R_M) - R_F\right] \cdot \beta_i \end{aligned}$$

© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

Capital-Asset-Pricing-Modell (i.e.S.) - Wertpapierlinie

Die Wertpapierlinie stellt die Rendite eines Wertpapiers in Abhängigkeit des Risikos dar, das diesem Wertpapier als Bestandteil des Marktportfolios zukommt.

$$E(R_i) = R_F + \left[E(R_M) - R_F\right] \cdot \beta_i$$



Maßgröße des Risikos einzelner Wertpapiere ist der Betafaktor, der das systematische Risiko abbildet:

$$\beta_i = \frac{\operatorname{cov}(R_i, R_M)}{\sigma_M^2} = \frac{\sigma_i}{\sigma_M} \cdot k_{i,M}$$

Sind Anleger bereit, Risiko zu tragen, so dürfen sie eine Risikoprämie in Abhängigkeit vom systematischen Risiko erwarten.

$$\left[E(R_M) - R_F\right] \cdot \beta_i$$

Beispiel 3 (Fortsetzung)

Wie eingangs erwähnt, gibt es in Dualinvest nur die beiden Aktien, Leerverkäufe sind zulässig, Investoren haben eine quadratische Nutzenfunktion, die Märkte sind vollkommen. Gehen Sie davon aus, dass eine risikolose Anlagemöglichkeit zu 11,54% besteht.

5. Wie sieht das Marktportfolio aus? Welche möglichen Renditen kann ein Investor, der das Marktportfolio hält, in den Zuständen "heißer Sommer" und "verregneter Sommer" erreichen?

6. *Wie sieht die Wertpapierlinie in Dualinvest aus (Zahlenangaben auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet)?*

Gehen Sie im Folgenden davon aus, dass die berechnete Wertpapierlinie in Dualinvest auch für den Markt Multiinvest gilt und die Varianz des Marktportfolios 0,003456 beträgt.

Dort ist Ihnen das Wertpapier der Firma "LOW" untergekommen. Es weist eine erwartete Rendite von 10% und eine Kovarianz cov $(R_L;R_M)$ *von 0,003652 auf.*

7. Berechnen Sie die erwartete Rendite nach CAPM. Würden Sie das Wertpapier kaufen?

Frage 5: Marktportfolio

Das Marktportfolio besteht aus 40 Mio. "HOT" und 60 Mio. "WET".
=> Investor M hält Anteile von x_1=0,4 "HOT" x_2=0,6 "WET" im (Markt-)Portfolio

Rendite "Marktportfolio" im heißen Sommer S1:

$$\mu_P(S1) = x_1\mu_1(S1)+x_2\mu_2(S1)$$
$$0{,}4 \cdot 0{,}6 + 0{,}6 \cdot (-0{,}1) = 0{,}18$$

Falls die Situation "heißer Sommer" eintritt, darf der Investor M 18% Rendite erwarten.

Rendite "Marktportfolio" im verregneten Sommer S2:

$$\mu_P(S1) = x_1\mu_1(S1)+x_2\mu_2(S1)$$
$$0{,}4 \cdot (-0{,}3) + 0{,}6 \cdot (0{,}3) = 0{,}06$$

Falls die Situation "verregneter Sommer" eintritt, darf der Investor M 6% Rendite erwarten.

Frage 6: Wertpapierline in Dualinvest

Allgemein: $E(R_i)=E(R_F)+(E(R_M)-E(R_F))*ß_i$

1. Risikolose Rendite:
   11,54% (vgl. Angabe)

2. Erwartete Rendite des Marktportfolios:

   0,6*0,18+0,4*0,06=0,132=13,2% (vgl. Aufg. 5)

3. Wertpapierlinie in der Dualinvestwelt (als auch für Multiinvest)

   $E(R_i)=11{,}54\%+(13{,}2\%-11{,}54\%)*ß_i=11{,}54\%+1{,}66\%*ß_i$

Exkurs: Standardabweichung des Marktportfolios:

Varianz=0,6*(0,18-0,132)²+0,4*(0,06-0,132)²=0,003456
Standardabweichung: 0,05879

© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

Frage 7: Bewertung & Beurteilung von "LOW"

1. Bestimmung des Beta-Faktors von LOW:

$$\beta_L=\frac{\sigma_L}{\sigma_M}\cdot k_{L,M}=\frac{cov_{L,M}}{\sigma_M^2}=\frac{cov(R_L,R_M)}{\sigma_M^2} \qquad \beta_L=\frac{cov(R_L,R_M)}{\sigma_M^2}=\frac{0{,}003652}{0{,}003456}=1{,}057$$

2. Berechnung der erwarteten Rendite **nach dem CAPM** für LOW:

   $E^{CAPM}(R_i)=11{,}54\%+1{,}66\%*ß_i$

   Mit eingesetzem Beta-Faktor ergibt dies
   $E^{CAPM}(R_L)=11{,}54\%+1{,}66\%*1{,}057=13{,}29\%$

   Das Ergebnis liegt über zu erwartenden Rendite von LOW. D.h. angesichts des syst. Risikos von LOW ist diese Rendite zu gering. Das Wertpapier ist daher nicht zu empfehlen.

Preisbestimmung eines Wertpapiers im CAPM

- **Bestimmung des Preises über den risikoadjustierten Kalkulationszinsfuß (Version 1):**

$$E(R_i) = \frac{E(X_i)}{P_{0i}} - 1$$

$$P_{0i} = \frac{E(X_i)}{1 + E(R_i)} = \frac{E(X_i)}{1 + R_F + [E(R_M) - R_F] \cdot \beta_i} = \frac{E(X_i)}{1 + R_F + \left[\frac{E(R_M) - R_F}{\sigma_M^2}\right] \cdot \mathrm{cov}(R_i, R_M)}$$

- **Bestimmung des Preises über die Sicherheitsäquivalentmethode (Version2):**

Mit

$$\mathrm{cov}(R_i, R_M) = \frac{1}{P_{0i}} \cdot \mathrm{cov}(X_i, R_M)$$

ergibt sich:

$$P_{0i} = \frac{E(X_i) - \frac{E(R_M) - R_F}{\sigma_M^2} \cdot \mathrm{cov}(X_i, R_M)}{1 + R_F}$$

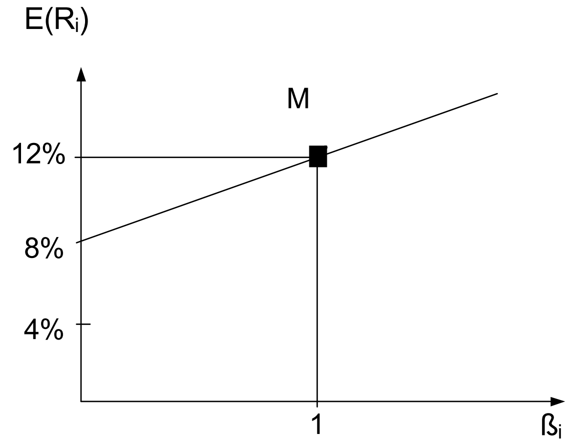
Risikoprämien nach dem CAPM im Überblick

$$\underbrace{\underbrace{\underbrace{\underbrace{E(R_i) = R_F}_{\text{kein Risiko}} + \frac{E(R_M) - R_F}{\sigma_M} \cdot \sigma_i}_{\text{Kapitalmarktlinie}} \cdot k_{i,M}}_{\text{Wertpapierlinie}} \cdot \left(1 + \frac{FK}{EK}\right)}_{\text{Wertpapierlinie inkl. Verschuldung}}$$

Beurteilung von Investitionen auf Basis des CAPM nach der Zinsfußmethode – Beispiel 4 (1)

Zur Bewertung stehen drei Investitionen, die sich je für einen Kapitaleinsatz von A_{0i}=100 realisieren lassen. Außerdem liegen folgende Informationen aus dem Markt zur Bewertung vor:

	Invest. A	Invest. B	Invest. C
$E(X_i)$	112	114	115
σ_i	9%	11%	
R_F	8%	8%	8%
$E(R_M)$	12%	12%	12%
σ_M	6%	6%	6%
$k_{i,M}$	0,6	0,9	0,7
β_i			1,40
$cov(R_i,R_M)$			
$E_{CAPM}(R_i)$			
P_{01}^{CAPM}			



© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

Beispiel 4 (2)

a) Ergänzen Sie die freien Felder des Arbeitstableaus und greifen Sie dabei auf Informationen aus dem vorstehenden Tableau zurück.

b) Welche Investitionsmöglichkeiten ist nach dem CAPM vorteilhaft? Begründen Sie Ihre Aussage mit dem Vergleich des gegebenen Preises zum Preis nach CAPM.

Investitionsentscheidung auf Basis des CAPM - Beurteilung

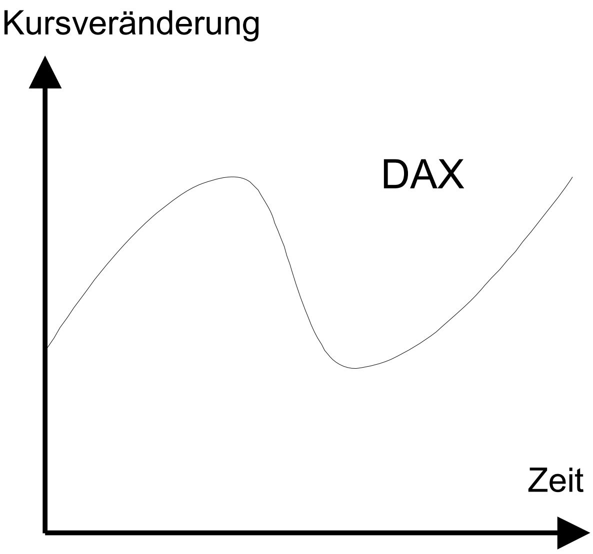
- Mit Hilfe des CAPM ist ein **marktorientierter und damit objektiver Ansatz zur Berücksichtigung des systematischen Risikos** bei der Investitionsentscheidung möglich.
- Die Bewertung erfolgt für einzelne Objekte aus Sicht der Anleger, die annahmegemäß vollständig diversifiziert sind.
- Die Bewertung erfolgt rational und bedarf **keiner individuellen Annahme über die Risikoneigung des Investors**, sondern lediglich der pauschalen Annahme, dass alle Marktteilnehmer risikoscheu sind, wobei der Grad der Risikoscheu im Einzelfall beliebig stark ausgeprägt sein kann.
- **In der Praxis** - speziell der Unternehmensbewertung - wird bei der Diskussion um die Berücksichtigung des Risikos **zunehmend** häufig auf das CAPM zurückgegriffen.

- Die Gleichgewichtsrendite aus dem CAPM ergibt sich aus einer **Zwei-Zeitpunkt-Betrachtung** (Ein-Perioden-Modell). Ihr Einsatz in der dynamischen (mehrperiodigen) Investitionsrechnung ist damit nicht ohne entsprechende Annahmen oder Anpassungen möglich.
- Überdies ist die **Bestimmung der Größen in der Gleichung des CAPM mit Problemen** behaftet. Akzeptiert man, dass die Werte für den risikolosen Zins und die erwartete Rendite des Marktportefeuilles (näherungsweise) aus dem Renten- bzw. Aktienmarkt abgeleitet werden, so bleibt insbesondere die Bestimmung des systematischen Risikos bzw. der Kovarianz der einzelnen Investition problematisch. Andere Schwierigkeiten ergeben sich für den Fall von Synergieeffekten.

Fazit: So bestechend der Ansatz vom theoretischen Anspruch her ist, so **schwerwiegend können die Probleme bei der praktischen Anwendung** sein.

© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

Renditeentwicklung von Aktien mit unterschiedlichen Betafaktoren im Vergleich zum Markt



Der Betawert eines Portfolios ergibt sich als gewogenes Mittel der Einzelbetas.

$$ß_P = \sum_{i=1}^{n} x_i \cdot ß_i$$
$$= x_1 \cdot ß_1 + x_2 \cdot ß_2 + ... + x_n \cdot ß_n$$

Aktien mit einem Beta >1 (Beta < 1) schwanken stärker (schwächer) als der Index.

Volatilitäten, Korrelationen und Betafaktoren - am Beispiel der Aktien im DAX am 15.10.2003

Reporting Instrument	ISIN	Volatility 30	Volatility 250	Correlation 30	Correlation 250	Beta 250
ADIDAS-SALOMON AG O.N.	DE0005003404	19,50%	29,86%	0,3463	0,6117	0,5081
ALLIANZ AG VNA O.N.	DE0008404005	35,73%	58,10%	0,9174	0,8412	1,3593
ALTANA AG O.N.	DE0007600801	41,02%	39,25%	0,0848	0,3784	0,4131
BASF AG O.N.	DE0005151005	29,82%	39,45%	0,9104	0,8384	0,9198
BAY.HYPO-VEREINSBK.O.N.	DE0008022005	62,06%	67,35%	0,8369	0,7777	1,4569
BAY.MOTOREN WERKE AG ST	DE0005190003	35,47%	41,74%	0,9152	0,7969	0,9250
BAYER AG O.N.	DE0005752000	35,30%	60,08%	0,8544	0,6900	1,1530
COMMERZBANK AG O.N.	DE0008032004	43,82%	58,19%	0,7210	0,7664	1,2404
CONTINENTAL AG O.N.	DE0005439004	29,26%	36,91%	0,5652	0,5070	0,5205
DAIMLERCHRYSLER AG NA O.N	DE0007100000	34,62%	41,07%	0,8883	0,8890	1,0154
DEUTSCHE BANK AG NA O.N.	DE0005140008	29,33%	45,37%	0,9020	0,9038	1,1404
DEUTSCHE BOERSE NA O.N.	DE0005810055	20,20%	26,65%	0,4152	0,4247	0,3148
DEUTSCHE POST AG NA O.N.	DE0005552004	28,41%	36,73%	0,4503	0,5459	0,5576
DT.TELEKOM AG NA	DE0005557508	18,76%	45,50%	0,8570	0,7939	1,0046
E.ON AG O.N.	DE0007614406	27,95%	38,25%	0,8618	0,7733	0,8227
FRESEN.MED.CARE AG O.N.	DE0005785802	32,65%	46,52%	0,5427	0,2569	0,3324
HENKEL KGAA VZO O.N.	DE0006048432	26,64%	28,83%	0,5887	0,4492	0,3603
INFINEON TECH.AG NA O.N.	DE0006231004	43,68%	68,49%	0,6211	0,7160	1,3639
LINDE AG O.N.	DE0006483001	30,76%	41,07%	0,6264	0,5883	0,6720
LUFTHANSA AG VNA O.N.	DE0008232125	34,96%	44,61%	0,7655	0,6952	0,8625
MAN AG ST O.N.	DE0005937007	41,70%	51,74%	0,7762	0,7092	1,0205
METRO AG ST O.N.	DE0007257503	33,60%	49,20%	0,7242	0,7253	0,9926
MUENCH.RUECKVERS.VNA O.N.	DE0008430026	37,77%	60,45%	0,9037	0,8144	1,3693
RWE AG ST O.N.	DE0007037129	24,33%	39,36%	0,8531	0,7940	0,8692
SAP AG ST O.N.	DE0007164600	56,16%	50,18%	0,6713	0,6928	0,9669
SCHERING AG O.N.	DE0007172009	28,17%	36,18%	0,5898	0,5201	0,5233
SIEMENS AG NA	DE0007236101	32,33%	43,41%	0,9495	0,9049	1,0924
THYSSENKRUPP AG O.N.	DE0007500001	43,39%	45,04%	0,8431	0,7263	0,9097
TUI AG O.N.	DE0006952005	39,68%	57,18%	0,6616	0,6826	1,0856
VOLKSWAGEN AG ST O.N.	DE0007664005	37,64%	45,32%	0,9126	0,8297	1,0457

Quelle:http://www.deutsche-boerse.com

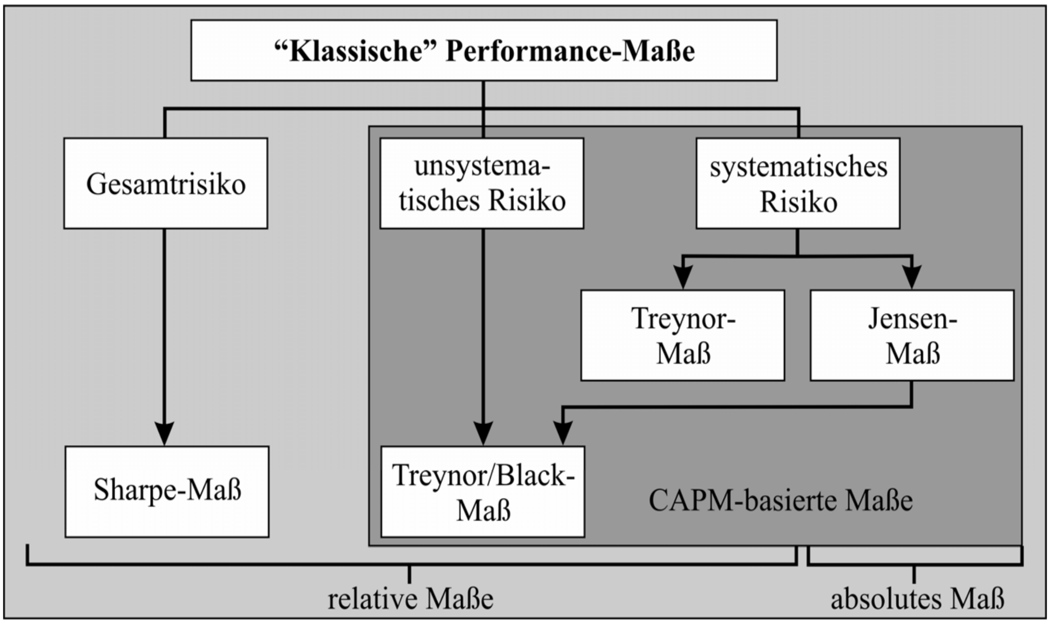
© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

Volatilitäten, Korrelationen und Betafaktoren ausgewählter DAX-Aktien – 15.10.2003 und 31.10.2002 im Vergleich

Reporting Instrument	Datum	Volatility 30	Volatility 250	Correlation 30	Correlation 250	Beta 250
ADIDAS-SALOMON AG O.N.	15.10.2003	19,50%	29,86%	0,3463	0,6117	0,5081
ADIDAS-SALOMON AG O.N.	31.10.2002	32,60%	35,17%	0,5304	0,5152	0,4748
ALLIANZ AG VNA O.N.	15.10.2003	35,73%	58,10%	0,9174	0,8412	1,3593
ALLIANZ AG VNA O.N.	31.10.2002	89,72%	58,05%	0,8660	0,8730	1,3279
ALTANA AG O.N.	15.10.2003	41,02%	39,25%	0,0848	0,3784	0,4131
ALTANA AG O.N.	31.10.2002	58,12%	44,51%	0,2552	0,3170	0,3696
BASF AG O.N.	15.10.2003	29,82%	39,45%	0,9104	0,8384	0,9198
BASF AG O.N.	31.10.2002	48,76%	34,99%	0,8340	0,7965	0,7302
BAY.HYPO-VEREINSBK.O.N.	15.10.2003	62,06%	67,35%	0,8369	0,7777	1,4569
BAY.HYPO-VEREINSBK.O.N.	31.10.2002	109,45%	59,04%	0,8438	0,8088	1,2510
BAY.MOTOREN WERKE AG ST	15.10.2003	35,47%	41,74%	0,9152	0,7969	0,9250
BAY.MOTOREN WERKE AG ST	31.10.2002	61,87%	39,29%	0,8048	0,7445	0,7664
BAYER AG O.N.	15.10.2003	35,30%	60,08%	0,8544	0,6900	1,1530
BAYER AG O.N.	31.10.2002	72,07%	47,34%	0,7747	0,8144	1,0102
COMMERZBANK AG O.N.	15.10.2003	43,82%	58,19%	0,7210	0,7664	1,2404
COMMERZBANK AG O.N.	31.10.2002	97,68%	48,89%	0,7696	0,7306	0,9360
DAIMLERCHRYSLER AG NA O.N	15.10.2003	34,62%	41,07%	0,8883	0,8890	1,0154
DAIMLERCHRYSLER AG NA O.N	31.10.2002	69,77%	47,40%	0,8837	0,8738	1,0850
DEUTSCHE BANK AG NA O.N.	15.10.2003	29,33%	45,37%	0,9020	0,9038	1,1404
DEUTSCHE BANK AG NA O.N.	31.10.2002	80,92%	46,63%	0,9088	0,8898	1,0869
DEUTSCHE POST AG NA O.N.	15.10.2003	28,41%	36,73%	0,4503	0,5459	0,5576
DEUTSCHE POST AG NA O.N.	31.10.2002	57,76%	37,25%	0,4657	0,5334	0,5205
DT.TELEKOM AG NA	15.10.2003	18,76%	45,50%	0,8570	0,7939	1,0046
DT.TELEKOM AG NA	31.10.2002	74,23%	62,46%	0,8193	0,7862	1,2866
E.ON AG O.N.	15.10.2003	27,95%	38,25%	0,8618	0,7733	0,8227
E.ON AG O.N.	31.10.2002	59,81%	34,37%	0,6122	0,7074	0,6370
FRESEN.MED.CARE AG O.N.	15.10.2003	32,65%	46,52%	0,5427	0,2569	0,3324
FRESEN.MED.CARE AG O.N.	31.10.2002	62,82%	50,94%	0,4640	0,5366	0,7162
HENKEL KGAA VZO O.N.	15.10.2003	26,64%	28,83%	0,5887	0,4492	0,3603
HENKEL KGAA VZO O.N.	31.10.2002	28,17%	27,98%	0,1801	0,4309	0,3159
INFINEON TECH.AG NA O.N.	15.10.2003	43,68%	68,49%	0,6211	0,7160	1,3639
INFINEON TECH.AG NA O.N.	31.10.2002	121,51%	79,87%	0,8367	0,7525	1,5748

Quelle:http://www.deutsche-boerse.com

„Klassische“ Performance-Maße



© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

Klassische Performancemaße - Überblick

Sharpe-Maß
(Reward-to-Variability-Ratio)

$$SR_P = \frac{R_P - R_F}{\sigma_P}$$

Jensen-Maß
(Jensens Alpha)

$$\alpha_J = (R_P - R_F) - (R_M - R_F) \cdot \beta_P$$
$$= R_P - [R_F + (R_M - R_F) \cdot \beta_P]$$

Treynor-Maß
(Reward-to-Volatility-Ratio)

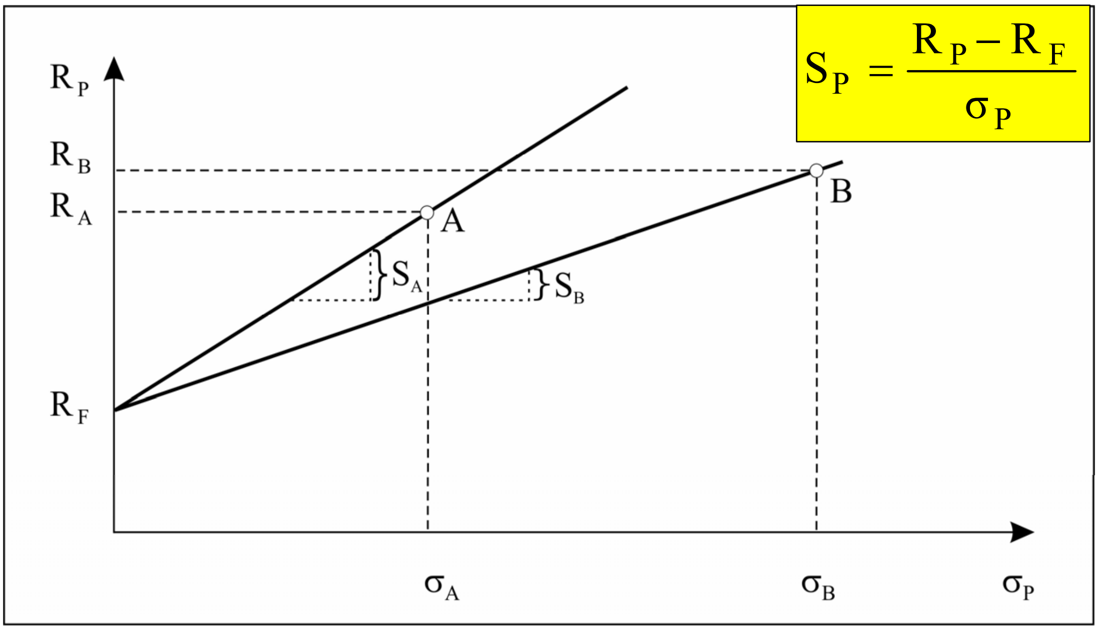
$$T_P = \frac{R_P - R_F}{\beta_P}$$

mit

R_P	= durchschnittliche Rendite des Portfolios P
R_F	= risikoloser Zinssatz
R_M	= durchschnittliche Rendite des Marktportfolios M
$ß_P$	= Beta der Rendite des Portfolios P
σ_P	= Standardabweichung der Renditen des Portfolios P

Das Sharpe-Maß – reward to variability

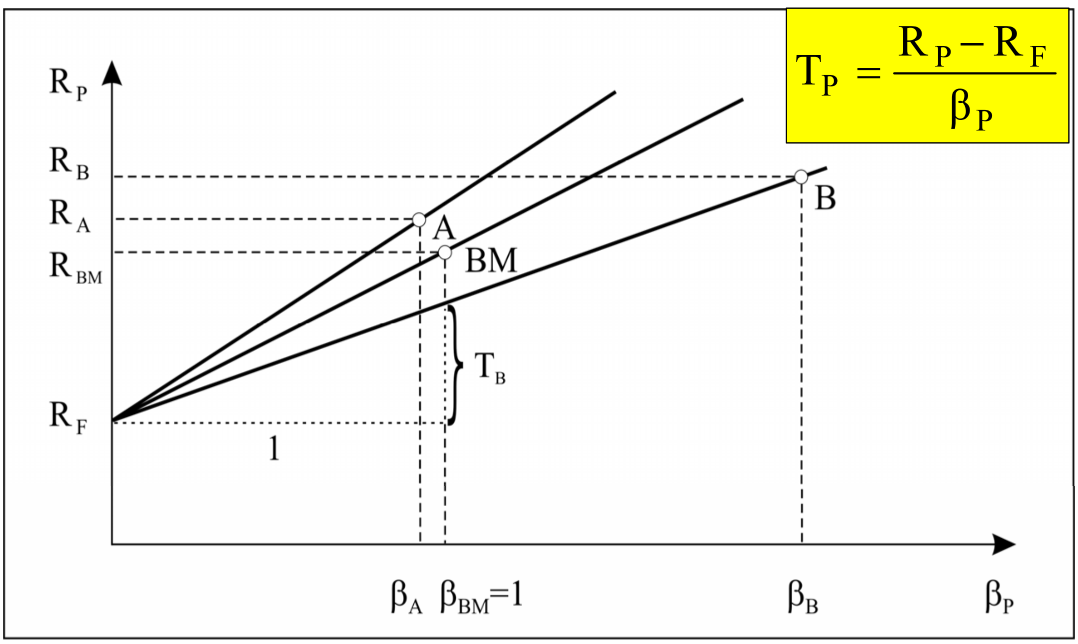
$$S_P = \frac{R_P - R_F}{\sigma_P}$$



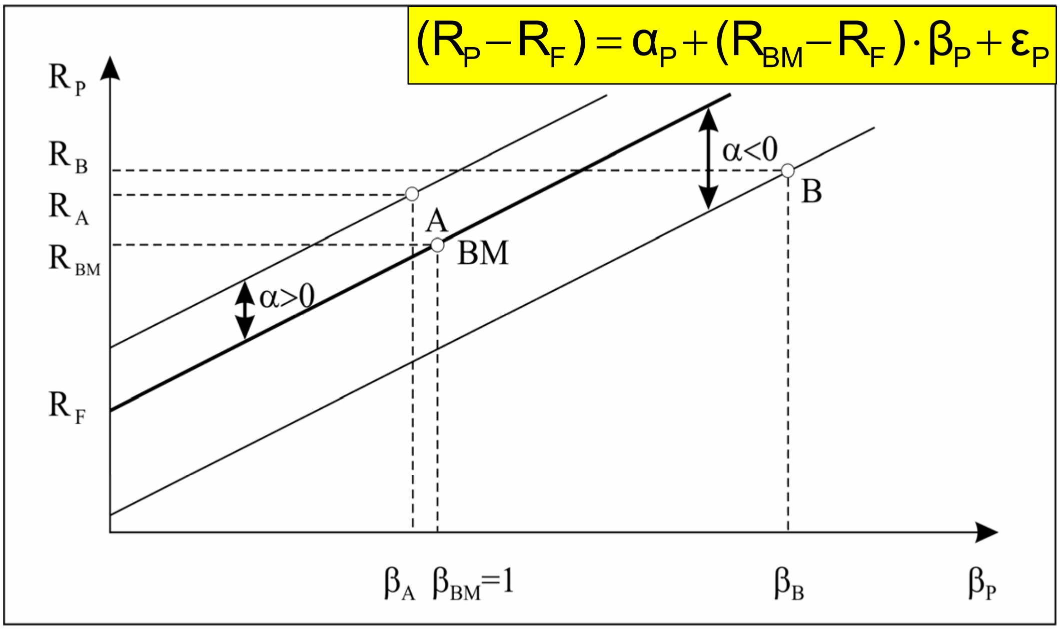
© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

Das Treynor-Maß – reward to volatility

$$T_P = \frac{R_P - R_F}{\beta_P}$$



Das Jensen-Maß – Jensens Alpha



© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

Beispiel 5

Zur Messung der Performance der Fonds A, B und C stehen folgende Informationen zur Verfügung:

	Fonds A	Fonds B	Fonds C
Rendite	10,00%	12,00%	14,00%
Volatilität	28,00%	18,00%	25,00%
Beta	0,6	1,2	1,0
Treynor-Maß			
Jensens Alpha			
Sharpe-Maß			

Der Zinssatz für risikolose Anlagen wird mit 6%, die Rendite des Index mit 14% angesetzt. Berechnen Sie die fehlenden Werte.

Beispiel 6 (1)

Auf dem Kapitalmarkt existieren zwei Wertpapiere A und B, die folgende Risiko-Ertragscharakteristika aufweisen:

A: μ_A=10% σ_A=20%

B: μ_B=15% σ_B=25%

Nehmen Sie zunächst an, dass Sie ein Portfolio besitzen, das zu 35% aus Aktie A und zu 65% aus Aktie B besteht.

a)Berechnen Sie die Rendite des Portfolios und die Standardabweichung der Portfoliorenditen, wenn die Korrelation $\rho_{A,B}$

- Fall 1: $\rho_{A,B}$= 0,35
- Fall 2: $\rho_{A,B}$= 0,10
- Fall 3: $\rho_{A,B}$= – 0,22

beträgt?

b) Stellen Sie die verschiedenen Kombinationen in einem σ/μ-Diagramm dar.

Beispiel 6 (2)

Gehen Sie nun davon aus, dass zusätzlich eine risikofreie Anlage existiert.

c) Beschreiben Sie für den Fall, dass die (zusätzlichen) Annahmen des CAPM erfüllt sind, die aus

$$PR_i = \frac{\sigma_p}{\mu_p - r_f}(\mu_i - r_f)$$

resultierende Bewertung einer einzelnen Aktie im Kapitalmarktgleichgewicht.

d) Wie wird diese Bewertungsgleichung bezeichnet? Benennen Sie auch die einzelnen Komponenten der Bewertungsgleichung.

Nehmen Sie nun an, dass auf dem gleichgewichtigen Kapitalmarkt zwei Wertpapiere C und D existieren, die auf der Wertpapierlinie liegen. C besitzt bei β_C=0,5 eine Risikoprämie von 4% und D bei β_D=1,75 einen Erwartungswert der Rendite von μ_D=20%.

e) Spezifizieren Sie die exakte Form der Wertpapierlinie und beurteilen Sie, ob die folgenden Wertpapiere E und F über- oder unterbewertet sind:

E: μ_E=20% β_E=2

F: μ_F=14% β_F=0,75

zu a)

$$\begin{aligned}
&\text{Rendite:}\\
&\text{Fall 1: } \mu_P = 0{,}35\cdot 0{,}1 + 0{,}65\cdot 0{,}15 = 0{,}1325\\
&\text{Fall 2: } \mu_P = 0{,}1325\\
&\text{Fall 3: } \mu_P = 0{,}1325\\
&\text{Risiko:}\\
&\text{Fall 1: } \sigma_P^2 = 0{,}35^2\cdot 0{,}2^2 + 0{,}65^2\cdot 0{,}25^2 + 2\cdot 0{,}35\cdot 0{,}65\cdot 0{,}2\cdot 0{,}25\cdot 0{,}35\\
&\qquad = 0{,}0049 + 0{,}0264062 + 0{,}0079625\\
&\qquad = 0{,}0392687\\
&\quad \sigma_P = 0{,}1982\\
&\text{Fall 2: } \sigma_P^2 = 0{,}0049 + 0{,}0264062 + 2\cdot 0{,}35\cdot 0{,}65\cdot 0{,}2\cdot 0{,}25\cdot 0{,}10\\
&\qquad = 0{,}0313062 + 0{,}002275\\
&\qquad = 0{,}0335812\\
&\quad \sigma_P = 0{,}1833\\
&\text{Fall 3: } \sigma_P^2 = 0{,}0313062 + 2\cdot 0{,}35\cdot 0{,}65\cdot 0{,}2\cdot 0{,}25\cdot(-0{,}22)\\
&\qquad = 0{,}0313062 - 0{,}005005\\
&\qquad = 0{,}0263012\\
&\quad \sigma_P = 0{,}1622
\end{aligned}$$

zu c)

Portfoliorisiko eines Wertpapiers in effizienten Portfolios:

$$PR_i = \frac{\sigma_p}{\mu_p - r_f}(\mu_i - r_f)$$

Unter Gültigkeit der (vielen) Annahmen des CAPM ergibt sich das Portfoliorisiko eines Wertpapiers im Kapitalmarktgleichgewicht zu:

$$SR_i = \frac{\sigma_M}{\mu_M - r_f}(\mu_i - r_f)$$

zu d)

Risk-Return-Beziehung des CAPM:

$$SR_i = \frac{\sigma_M}{\mu_M - r_f}(\mu_i - r_f)$$

$$\mu_i = r_f + \frac{\mu_M - r_f}{\sigma_M} SR_i$$

$$\text{mit } \beta_i = \frac{\sigma_{i,M}}{\sigma_M^2} = \frac{\sigma_M \sigma_i \rho_{i,M}}{\sigma_M^2} = \frac{\sigma_i}{\sigma_M}\rho_{i,M}$$

$$\mu_i = r_f + \left(\mu_M - r_f\right) \cdot \beta_i$$

© BWL I, Universität Bayreuth, Wertpapieranalyse und Kapitalmarkttheorie, Vorlesungs- und Übungsfolien, SoSe 2006

zu e)

Aus den gegebenen Werten für C und D ergibt sich:

$$\mu_i = 0{,}06 + 0{,}08 \cdot \beta_i$$

Einsetzen der β-Werte für WP E und WP F ergibt eine Überbewertung von WP E und eine Unterbewertung für WP F.