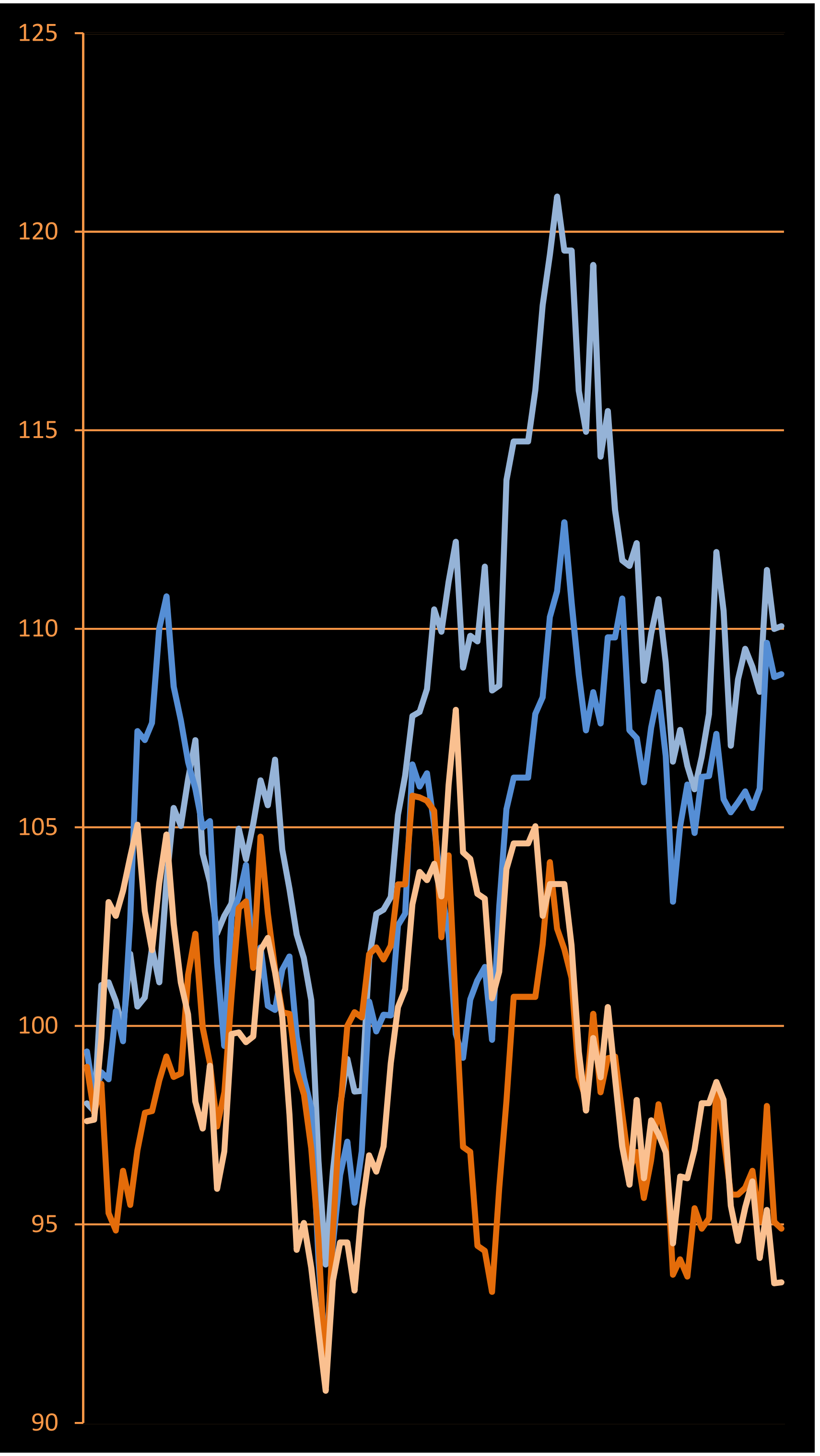


Asset Management: Investments

Risiko und Rendite

Dr. Benjamin Wilding

26. September 2018

Big Picture: Asset Management: Investments

Grundlagen (Einführung, Risiko und Rendite)

Analyse der Bedürfnisse	Ausarbeitung einer Strategie	Umsetzung der Strategie	Performance & Überwachung
Einführung	Optimierung von Portfolios ÜB 1 IA 1	Behavioral Finance	Performance von Portfolios IA 2
Risiko und Rendite	CAPM, APT & Fak-tormodelle ÜB 2	Markteffizienz	
		Anlagestrategien	
		Anlageklassen (Obli-gationen/Aktien) ÜB 3	
		Anlageinstrumente (ETF/Fonds/Strukis)	

Anlageprozess in der Praxis + Regulierungen im Wealth Management

Prüfungsvorbereitung

Lernziele

- Du kennst die wichtigsten Faktoren, welche das Zinsniveau beeinflussen.
- Du kannst die wichtigsten Rendite- und Risikokennzahlen berechnen.
- Du verstehst, weshalb statistische Kennzahlen häufig limitierte Aussagekraft aufweisen und daher im Anlageprozess mit Vorsicht zu verwenden sind.
- Du weisst, wie die Nutzenfunktion sowie die Risikoaversion eines Anlegers die Zusammensetzung seines Portfolios beeinflussen.
- Du kannst im Zwei-Wertpapier-Fall optimale Portfolios bilden und verstehst die Begriffe "Indifferenzkurve" und "Capital Allocation Line".

Einflussfaktoren

- Angebot: Haushalte
- Nachfrage: Unternehmen & Staaten
- Staatliche Eingriffe (Nationalbanken)

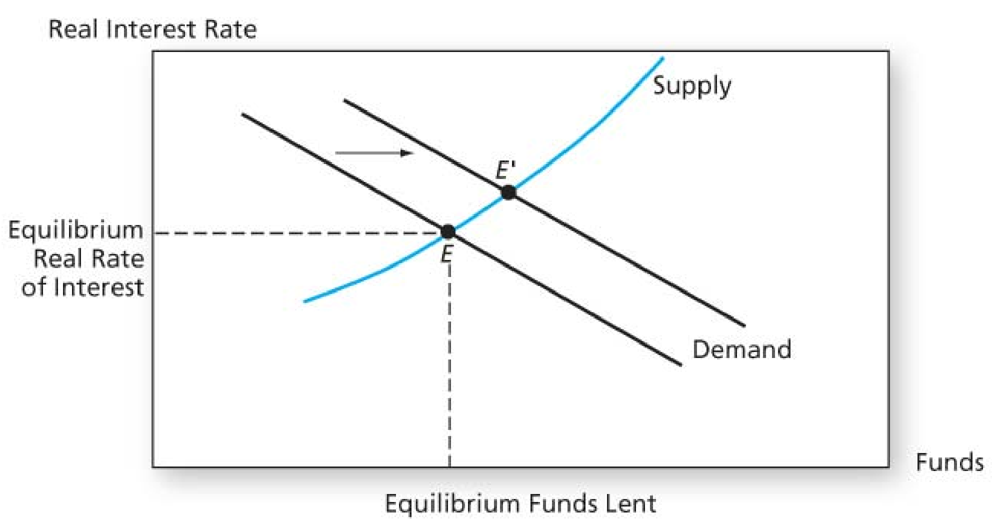
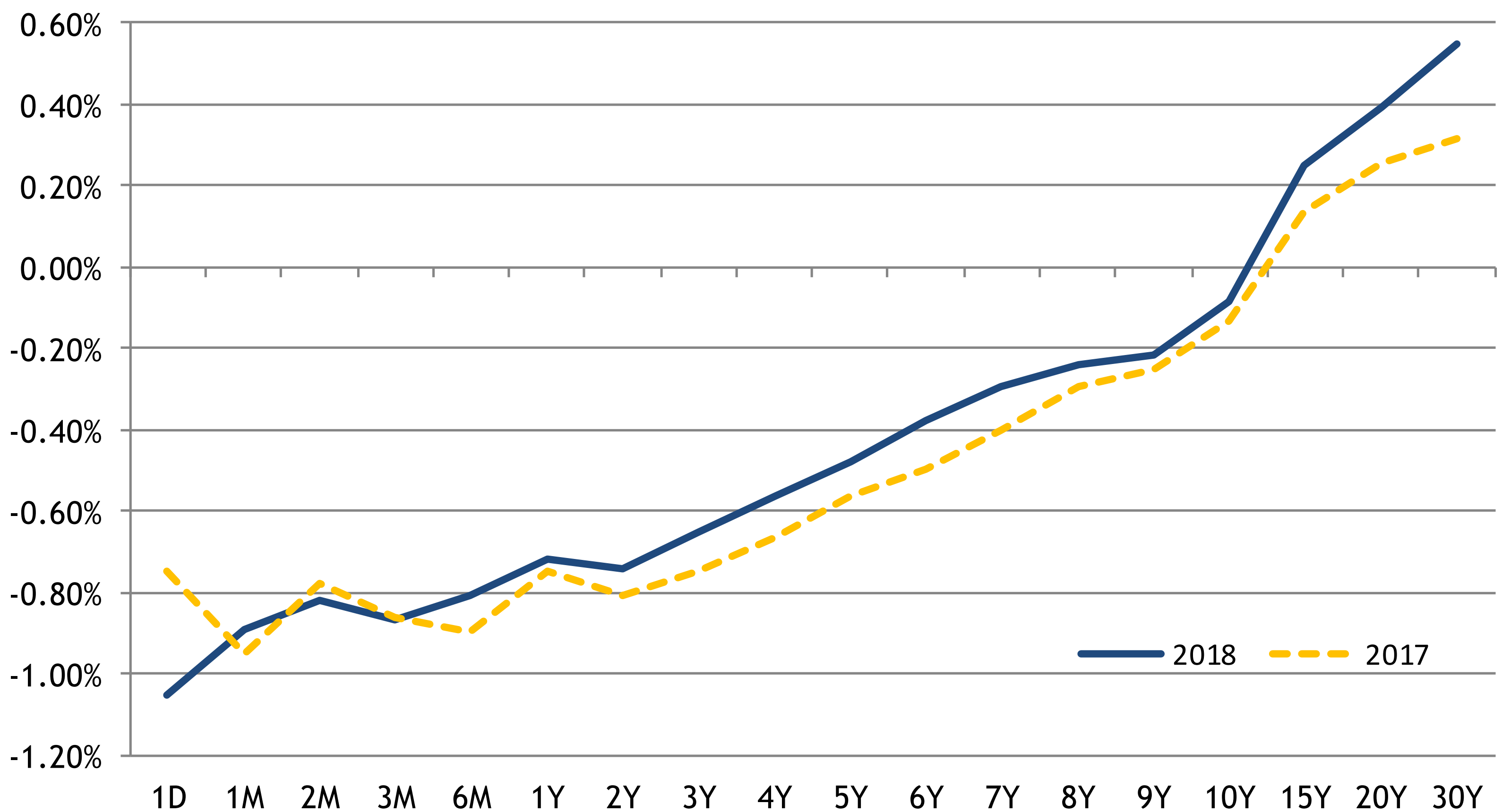


Figure 5.1 Determination of the equilibrium real rate of interest

Einflussfaktoren

- Beispiel: Zinskurve in der Schweiz (August 2018)



Quelle: SIX Swiss Exchange

Nominale & reale Zinsen

- Nominale Zinsen: Wachstumsrate des Geldes
- Reale Zinsen: Wachstumsrate der Kaufkraft
- Nominaler Zinssatz (R) entspricht dem realen Zinssatz (r) plus der Inflation (i)
  - Diskrete Verzinsung: $r = \frac{R - i}{1 + i} \approx R - i$
  - Stetige Verzinsung: $r = R - i$
- Fisher Gleichung: $R = r + E(i)$

Einfluss von Steuern

- Einkommenssteuern werden auf nominale Zinsen geschuldet, aber relevant für einen Anleger sind eigentlich die realen Zinsen.

- Nominaler Nach-Steuer-Zins: $R(1-\tau)$

- Realer Nach-Steuer Zins: $R(1-\tau)-i=(r+i)(1-\tau)-i=r(1-\tau)-i\tau$

Erwartete Renditen / Risikomass

- Bei einer endlichen Anzahl an möglichen Zuständen gilt:

$$\mathrm{E} = \sum_{s=1}^{n} p(s) r(s)$$

$p(s) =$ Wahrscheinlichkeit des Zustands s = 1, ..., n
$r(s) =$ Rendite im Zustand s = 1, ..., n

- Die Varianz ist eines der häufigsten Masse, um das Risiko von Wertpapieren zu messen.

- Ex-ante Varianz: $\sigma^2 = \sum_{s=1}^{n} p(s) \left[r(s) - E(r) \right]^2$

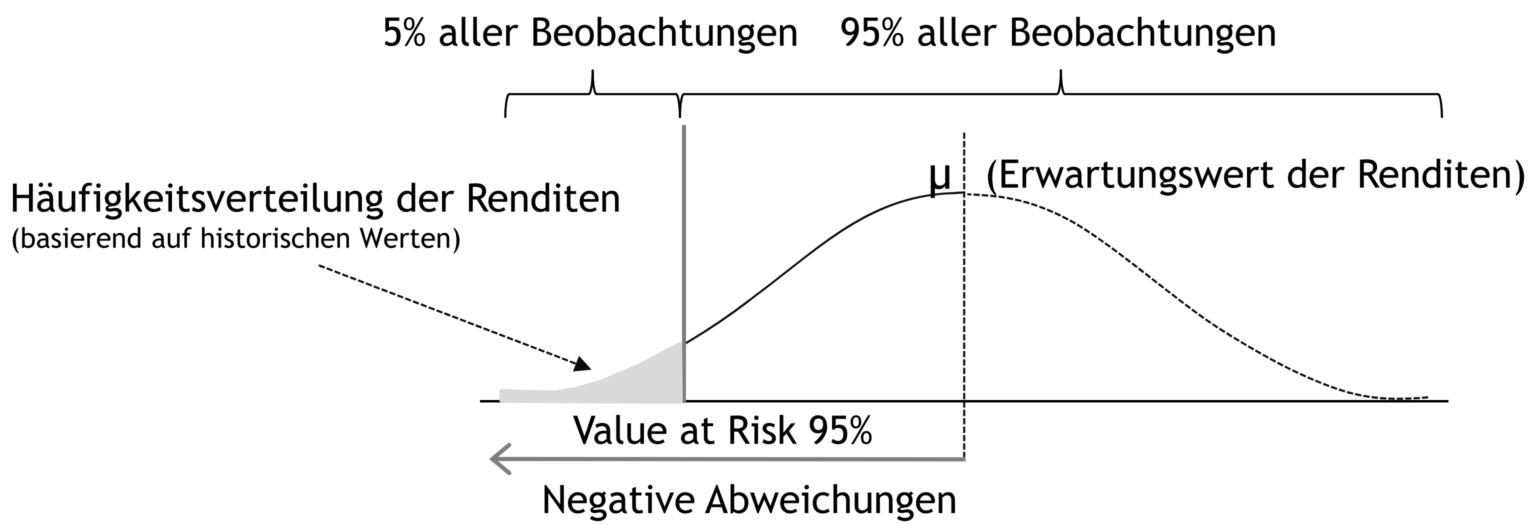
- Ex-post Varianz: $\sigma^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{s=1}^{n} \left[r(s) - \bar{r} \right]^2$

Value at Risk (1)

- Definition Value at Risk
  - Einseitiges, verlustorientiertes Risikomass. Das VaR-Konzept berücksichtigt nicht das beidseitige Risiko, sondern vernachlässigt die möglichen Gewinne und konzentriert sich auf die möglichen Verluste.
  - Anders als bei der üblichen, symmetrischen Betrachtung von Risiko wird hier das Risiko nur als Downside aufgefasst.
  - Der Value at Risk gibt den Verlust für ein Portfolio an, der mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit innerhalb einer bestimmten Zeit nicht übertroffen wird.
- Beispiel: Value at Risk anhand historischer Marktdaten
  - Ein Beispiel einer VaR-Aussage: Der Verlust auf einem Portfolio wird innerhalb der nächsten 10 Tage mit 99 prozentiger Sicherheit nicht grösser als CHF 1 Mio. sein.

Value at Risk (2)

- Vorteil: Intuitiv verständlich, da nur unter den Erwartungen liegende Renditen in die Risikobetrachtung einfliessen. Auch anwendbar, wenn die Verteilung der Renditen nicht symmetrisch ist.
- Nachteil: Kein direkter Zusammenhang zwischen Downside-Risk eines Assets und Downside-Risk des Portfolios.
- Value at Risk (VaR) grafisch:

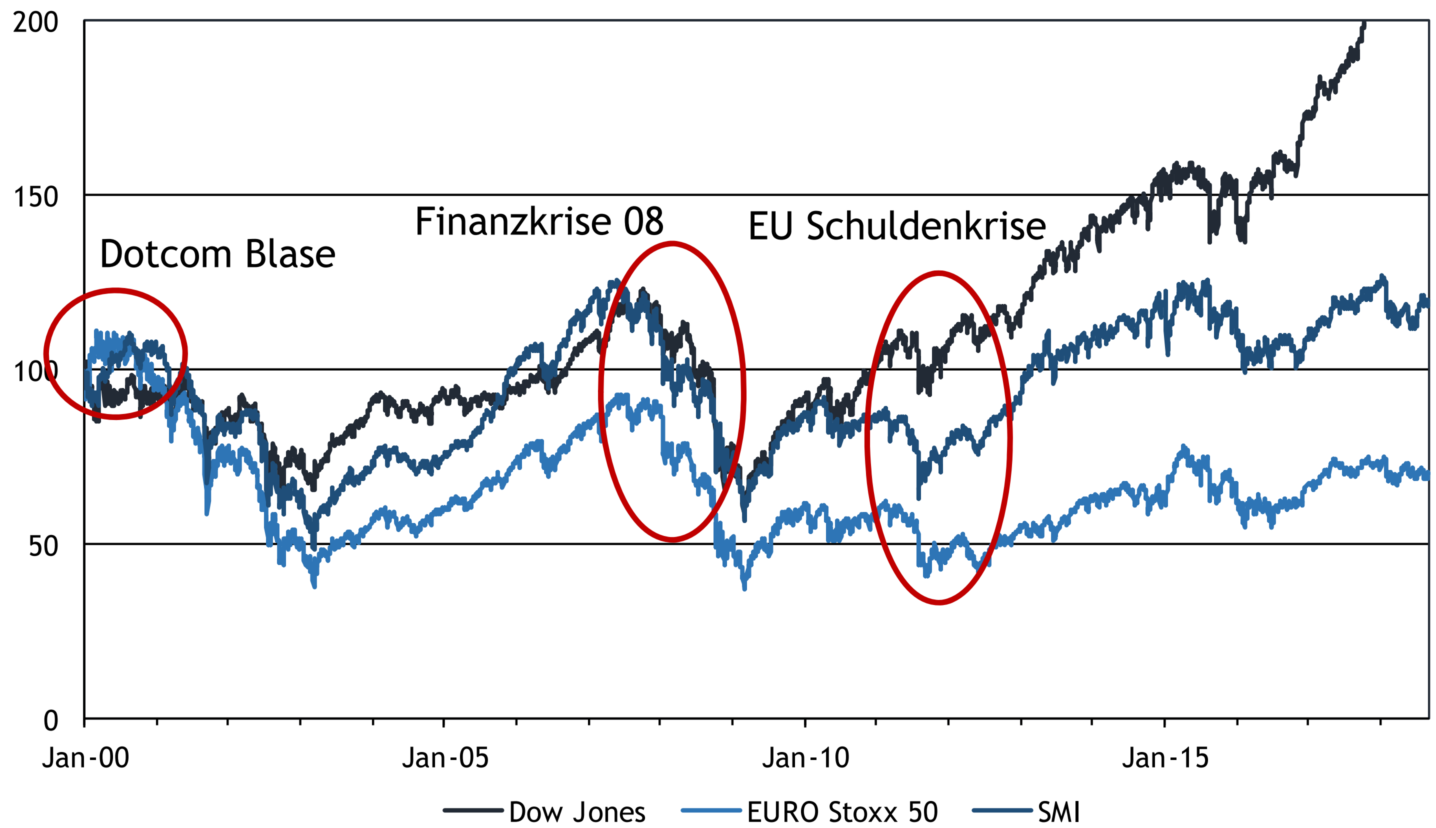


Stresstest (1)

- Definition Stresstest
  - Stresstests sind Abstimmungsprozesse, bei welchen untersucht wird, wie das Portfolio auf kleine (Sensitivitätsanalyse) oder grössere (Stresstest) Änderungen von Marktbedingungen reagieren würde.
  - Stresstests zielen auf eine Identifikation von Extremereignissen, respektive Schocks hin, welche bedeutende Verluste im Portfolio nach sich ziehen könnten.
- Beispiel: Stresstest anhand historischer Ereignisse
  - Wie würde das Portfolio reagieren, wenn besonders negative und unerwartete Bewegungen aus der Vergangenheit in naher Zukunft auftreten würden?
  - Vorteil: Diese Szenarien sind in der Vergangenheit tatsächlich aufgetreten.
  - Schwierigkeiten: Auswahl relevanter Szenarien für das Portfolio, Bestimmung Start- und Enddatum des historischen Szenarios etc.

Stresstest (2)

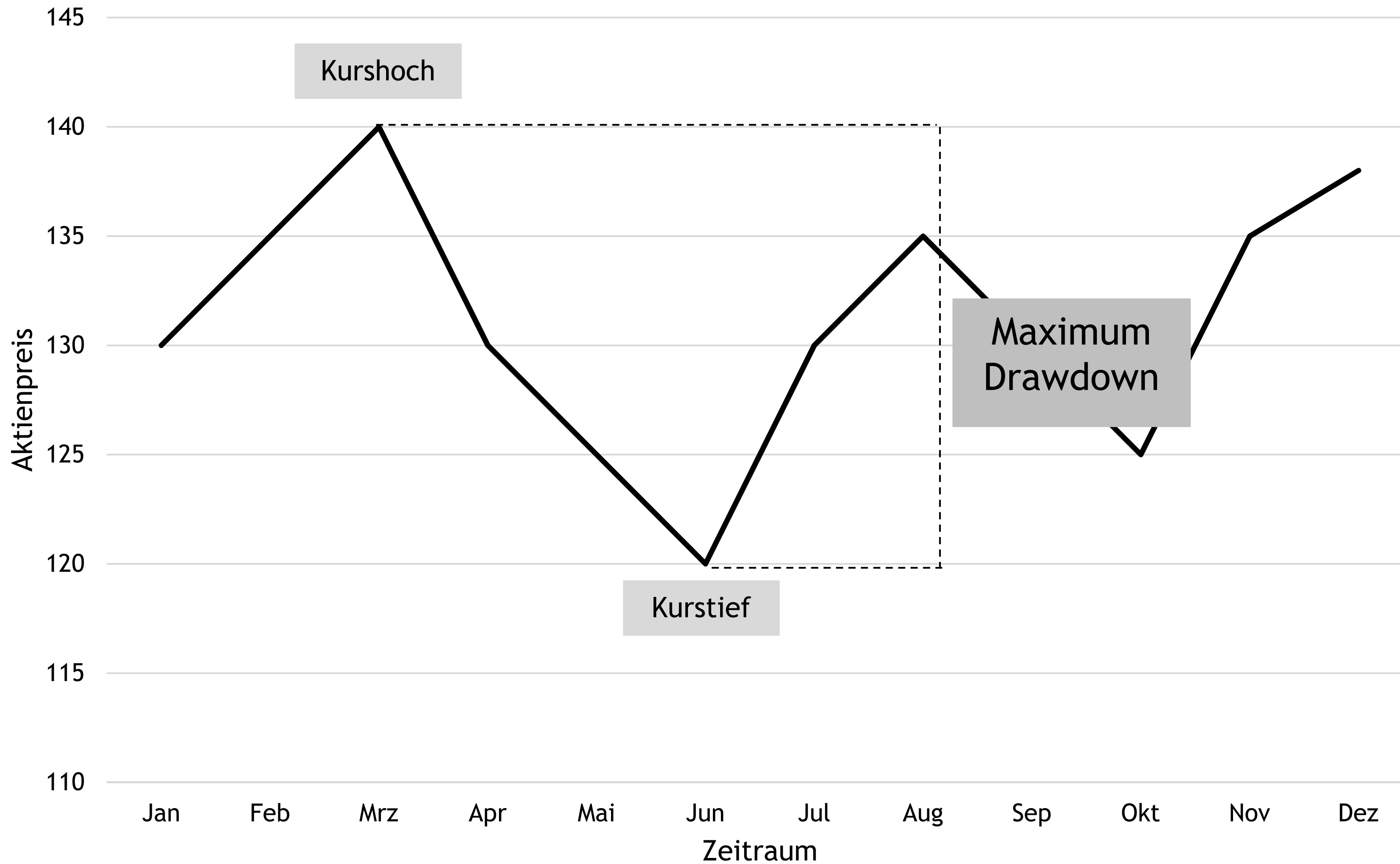
- Beispiel: Stresstest anhand historischer Ereignisse
  - Einige bekannte historische Szenarien: Dotcom Blase, Finanzkrise 08, EU Schuldenkrise
  - Deren Effekte an den Finanzmärkten: Fallende Aktienkurse, hochschnellende Volatilität etc.



Maximum Drawdown

- Definition Maximum Drawdown
  - Gibt den Maximalverlust an, den ein Anleger innerhalb eines Betrachtungszeitraumes hätte erleiden können.
  - Er zeigt den maximal kumulierten Verlust innerhalb einer betrachteten Periode auf und wird in der Regel als Prozentwert dargestellt.
- Beispiel: Maximum Drawdown anhand historischer Ereignisse
  - Berechnung: Relatives Verhältnis zwischen historischem Kurstief und Kurshoch
  - $\text{Maximum Drawdown} = \frac{\text{Kurstief}}{\text{Kurshoch}} - 1$

Maximum Drawdown



Normalverteilung / Gauss-Verteilung

- Die Normalverteilung, auch Gauss-Kurve genannt, ist eine der wichtigsten stetigen Verteilungen. Sie wird durch den Mittelwert μ und die Standardabweichung σ definiert.

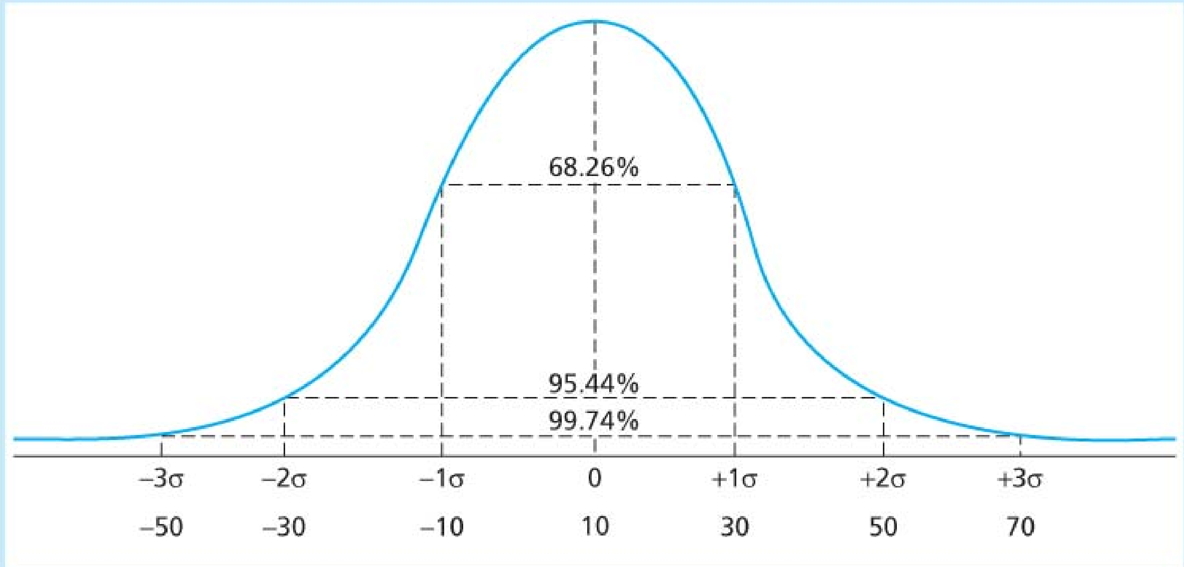


Figure 5.4 The normal distribution with mean 10% and standard deviation 20%.

- In der Finance-Theorie wird häufig davon ausgegangen, dass Aktienrenditen normalverteilt sind. Wie verhalten sich die Renditen in der Realität?

Schiefe/Kurtosis

- Schiefe
  - Die Schiefe misst die Symmetrie der Verteilung. Bei einem Schiefe-Wert von Null ist die Verteilung vollkommen symmetrisch.
  - Bei negativen Werten der Schiefe wird von einer linksschiefen (rechtssteilen) und bei positiven von einer rechtsschiefen (linkssteilen) Verteilung gesprochen.

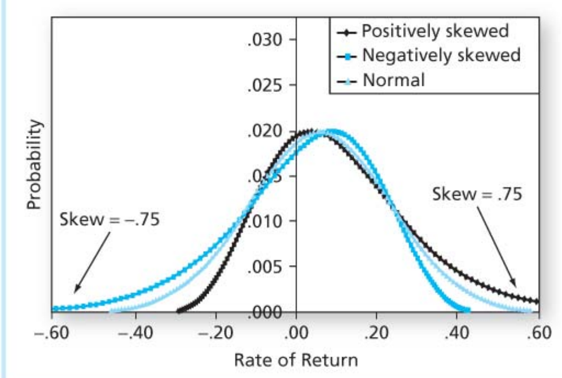


Figure 5.5A Normal and skewed distributions (mean = 6%, SD = 17%)

- Kurtosis
  - Die Kurtosis, auch Wölbung genannt, ist eine Masszahl für die „Spitzigkeit“ einer Häufigkeitsverteilung.
  - Ist der Exzess positiv, spricht man von einer „steilgipfligen“ Verteilung, bei einem negativen Wert von einer „flachgipfligen“.

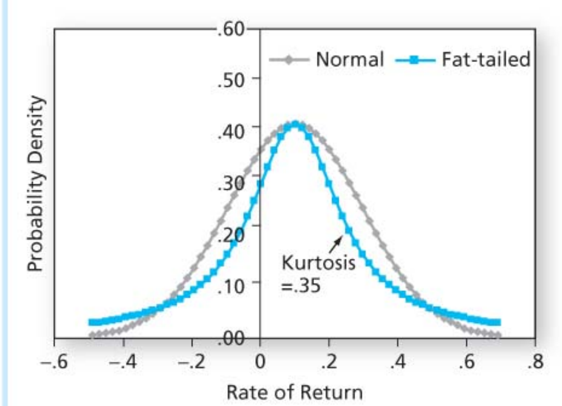
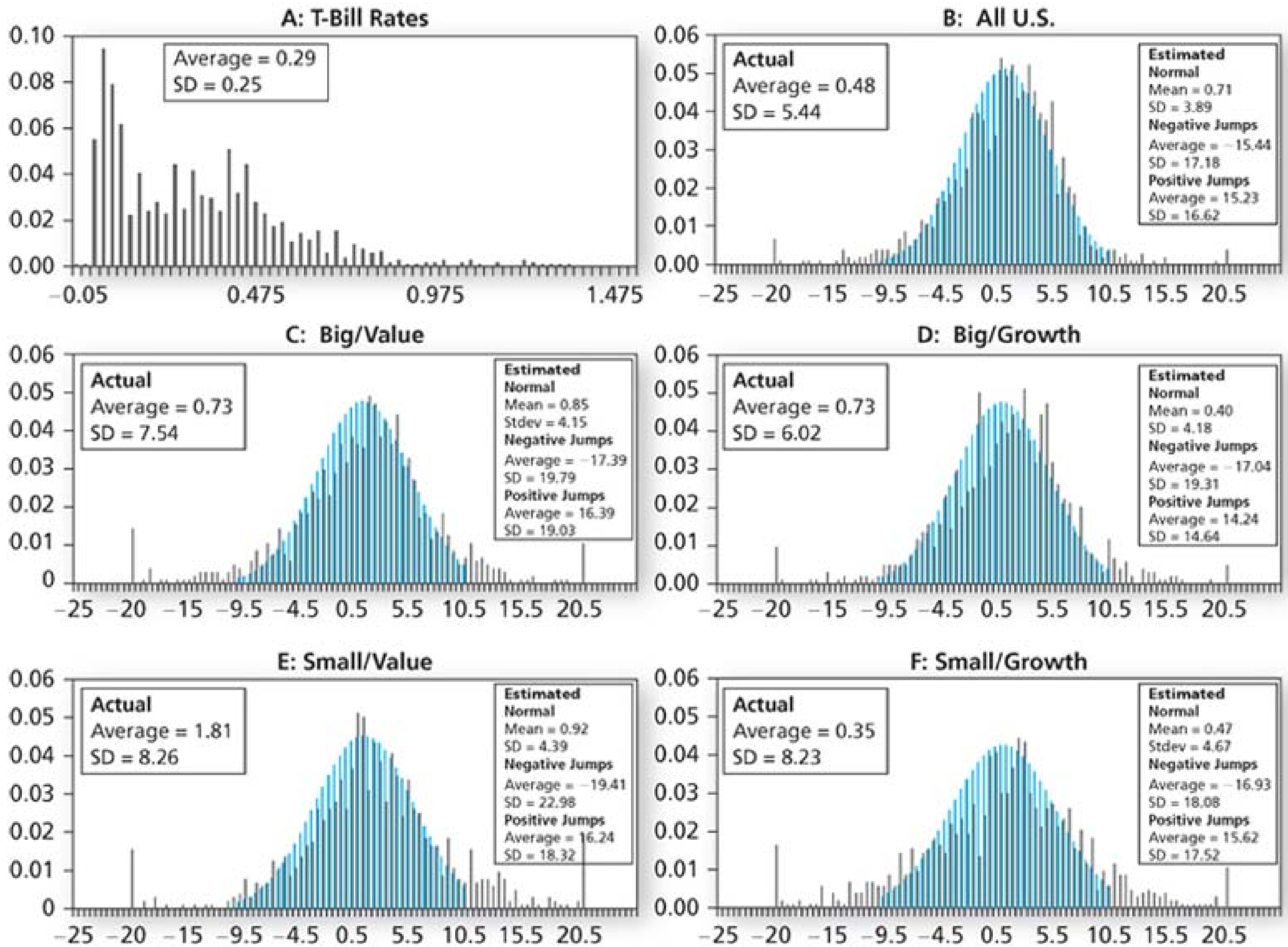


Figure 5.5B Normal and fat-tailed distributions (mean = .1, SD = .2)

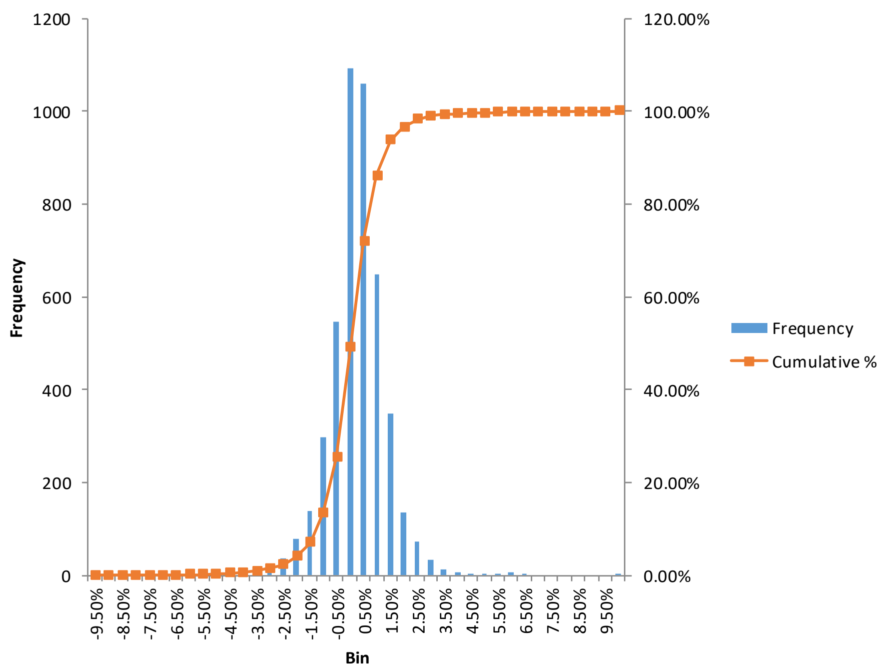
Historische Verteilung der Renditen



Shapiro-Wilk

- Statistischer Signifikanztest, der überprüft, ob die zugrunde liegende Grundgesamtheit einer Stichprobe normalverteilt ist.
- Die Nullhypothese nimmt an, dass eine Normalverteilung der Grundgesamtheit vorliegt. Demgegenüber unterstellt die Alternativhypothese, dass keine Normalverteilung gegeben ist.

Log-Renditen SPI (2000-2017)



Shapiro-Wilk CH-Aktien (2000-2017)

	z-Wert	Schiefe	Kurtosis
ABB	13.31	-6.85	234.77
Adecco	13.41	-1.40	31.29
CS	13.28	0.06	8.62
Geberit	14.97	-0.52	7.29
Nestlé	13.68	0.01	5.83
Novartis	15.72	0.03	6.90
Richemont	14.47	0.63	14.98
Roche	14.30	-0.13	5.86
Swatch	14.25	-0.20	4.05
Swisscom	15.44	0.48	10.23
UBS	12.37	0.14	12.61
Zurich	14.59	-0.69	15.50

Risikoneigung

- Risikoverhalten von Individuen
  - Risikoavers: Sichere Auszahlungen werden unsicheren mit identischem Erwartungswert vorgezogen.
    → Für das Eingehen von Risiko verlangt ein Investor eine positive Risikoprämie.
  - Risikoneutral: Auszahlungen werden aufgrund ihres Erwartungswerts gewählt.
    → Keine Risikoprämie
  - Risikofreudig: Individuum zahlt eine Risikoprämie, damit es Risiko eingehen kann.
    → Für das Eingehen von Risiko bezahlt der Investor eine Risikoprämie.

Studie Strukturierte Produkte: Risikoneigung

Mach mit auf app.klicker.uzh.ch/join/inv

Stell dir vor, du hättest einen Wettbewerb gewonnen und könntest zwischen einem sicheren und einem unsicheren Gewinn auswählen. Welche Variante wählst du?

1

a) Ein Los mit einer 5%-Chance auf einen Gewinn von 1'000 CHF
b) Sicherer Gewinn von 50 CHF

2

a) Ein Los mit einer 50%-Chance auf einen Gewinn von 1'000 CHF
b) Sicherer Gewinn von 400 CHF

3

a) Ein Los mit einer 95%-Chance auf einen Gewinn von 1'000 CHF
b) Sicherer Gewinn von 700 CHF

Studie Strukturierte Produkte: Resultate

		Frage 1	Frage 2	Frage 3
Los	Bevölkerung			
	Studierende			
Sicherer Gewinn	Bevölkerung			
	Studierende			

Quadratische Funktion

- Mittels Nutzenfunktionen können die beiden Entscheidungsparameter erwartete Rendite und Risiko verknüpft werden, so dass Investoren ihr für sie geeignetes Portfolio ermitteln können.
- Quadratische Nutzenfunktion:

$$U = E(r) - \frac{1}{2} A\sigma^2$$

A = Risikoaversion des Investors

Beispiel

Musterportfolio	Erwartete Rendite	Risikoprämie	Volatilität
Income	3%	2%	5%
Balanced	5%	4%	11%
Growth	8%	7%	20%

Portfolio	Nutzen bei A=2 (leicht risikoavers)	Nutzen bei A=3.5 (mittel risikoavers)	Nutzen bei A=5 (stark risikoavers)
Income	0.028	0.026	0.024
Balanced	0.038	0.029	0.020
Growth	0.040	0.010	-0.020

Trade-off zwischen Risiko und Rendite

In der μ-σ-Welt sucht ein Investor Anlagen, die ein optimales Verhältnis von eingegangenem Risiko zur erwarteten Rendite aufweisen.

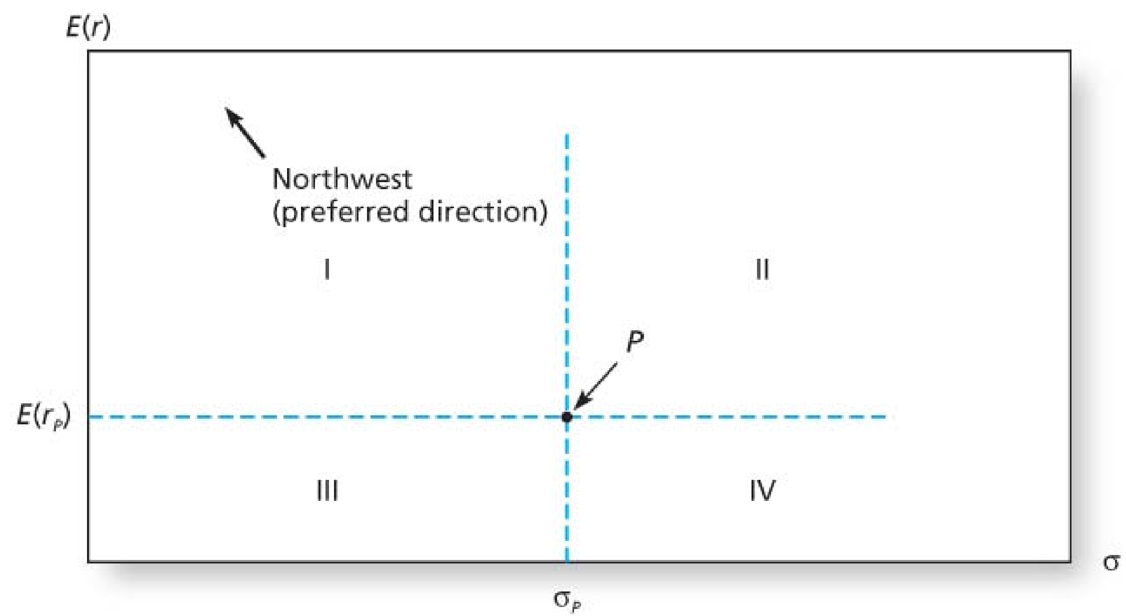


Figure 6.1 The trade-off between risk and return of a potential investment portfolio, *P*

Indifferenzkurve

- Mittels Indifferenzkurven kann die Risikoneigung von Investoren dargestellt werden.
- Alle Punkte auf der Indifferenzkurve ergeben für den Investor denselben Nutzen.

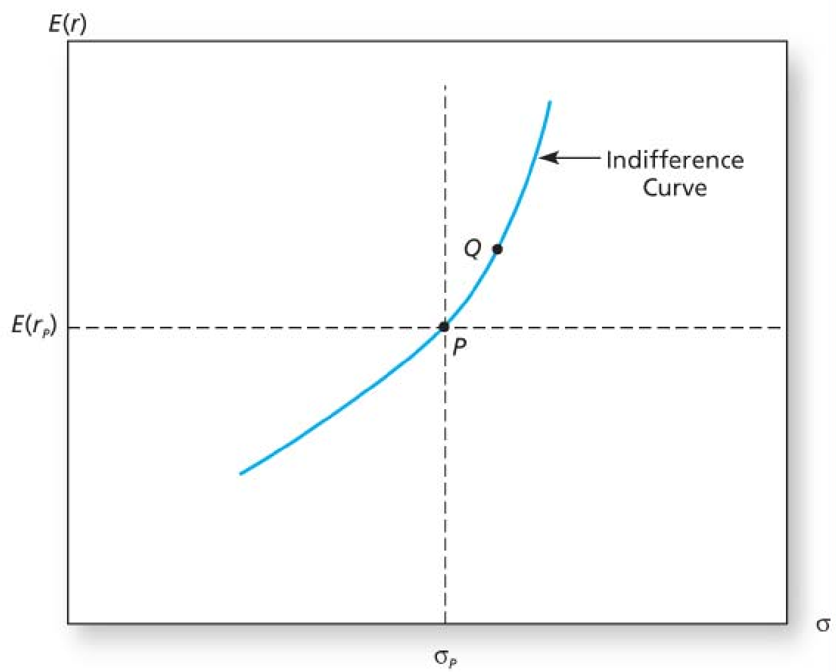


Figure 6.2 The indifference curve

Expected Return, $E(r)$	Standard Deviation, σ	Utility = $E(r) - \frac{1}{2} A\sigma^2$
.10	.200	$.10 - .5 \times 4 \times .04 = .02$
.15	.255	$.15 - .5 \times 4 \times .065 = .02$
.20	.300	$.20 - .5 \times 4 \times .09 = .02$
.25	.339	$.25 - .5 \times 4 \times .115 = .02$

Indifferenzkurve in Abhängigkeit der Risikoaversion

- Je höher die Risikoaversion, desto steiler sind die Indifferenzkurven, da der Investor eine höhere Risikoprämie für das Eingehen von Risiko verlangt.

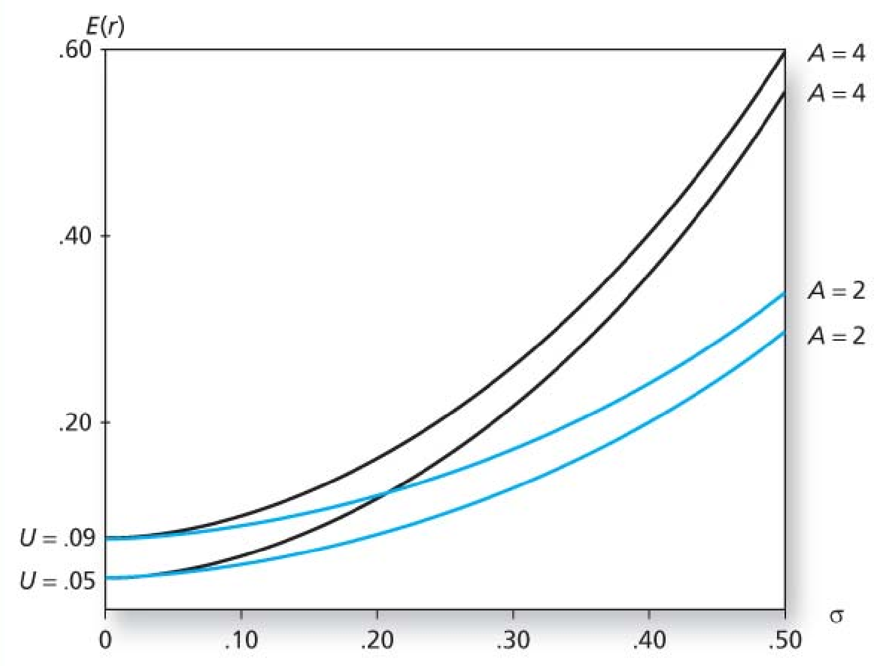


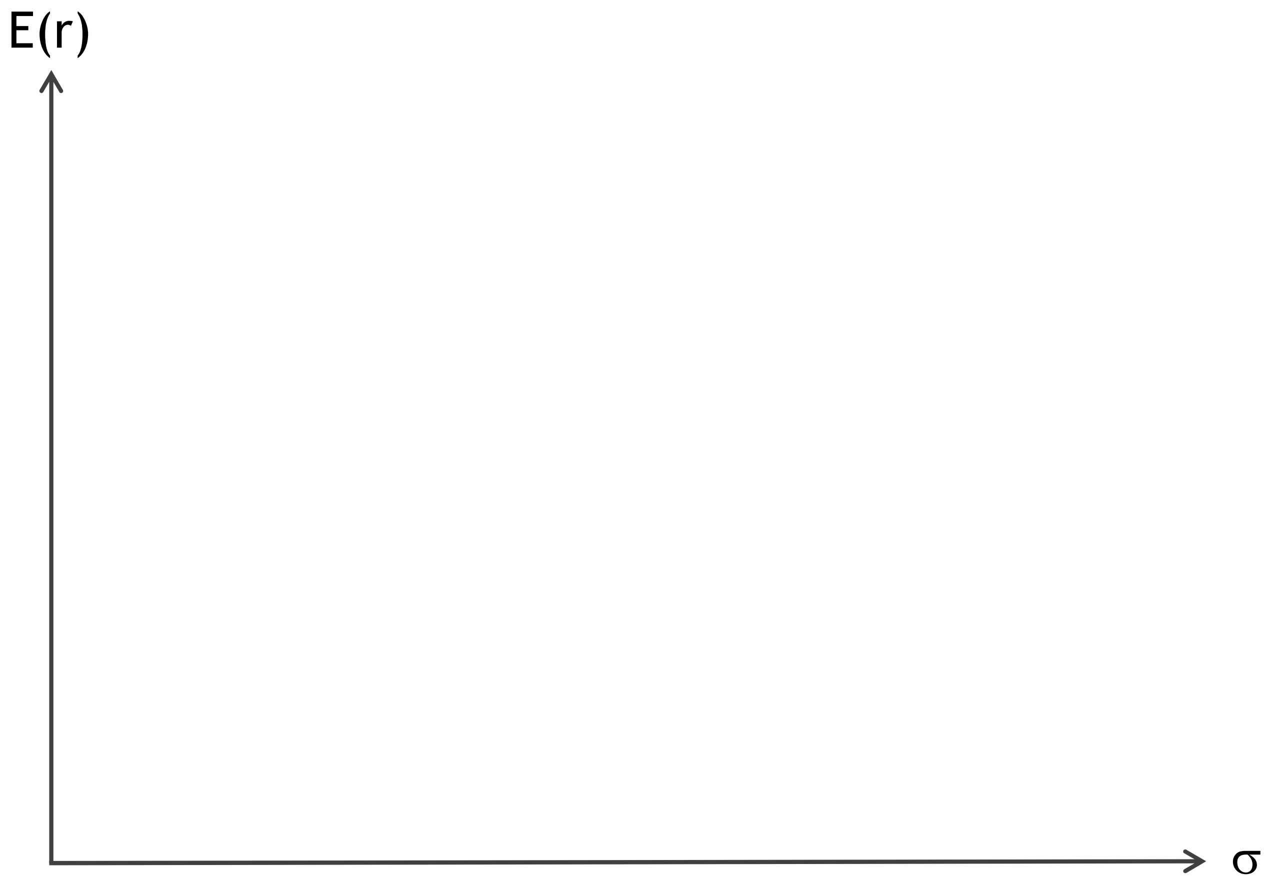
Figure 6.7 Indifference curves for $U = .05$ and $U = .09$ with $A = 2$ and $A = 4$

Asset Allocation

- Aufteilung des anzulegenden Portfolios auf unterschiedliche Anlageklassen wie Aktien, Obligationen, Immobilien oder Rohstoffe. Dabei werden Diversifikationseffekte genutzt, um das Verhältnis zwischen Risiko und erwarteter Rendite zu optimieren. Daraus ergibt sich der risikobehaftete Teil des Portfolios (risky asset).
- Das Gesamtrisiko eines Portfolios kann schliesslich durch das Beimischen einer risikolosen Anlage (risk-free asset) gesteuert werden.
- Beispiel:
  - Risikolose Anlage: $r = 1.5\%$, $\sigma = 0\%$
  - Risikobehaftete Anlage: $r = 6\%$, $\sigma = 25\%$

Capital Allocation Line

Auf der Capital Allocation Line liegen alle Investitionsmöglichkeiten, welche ein Investor hat.



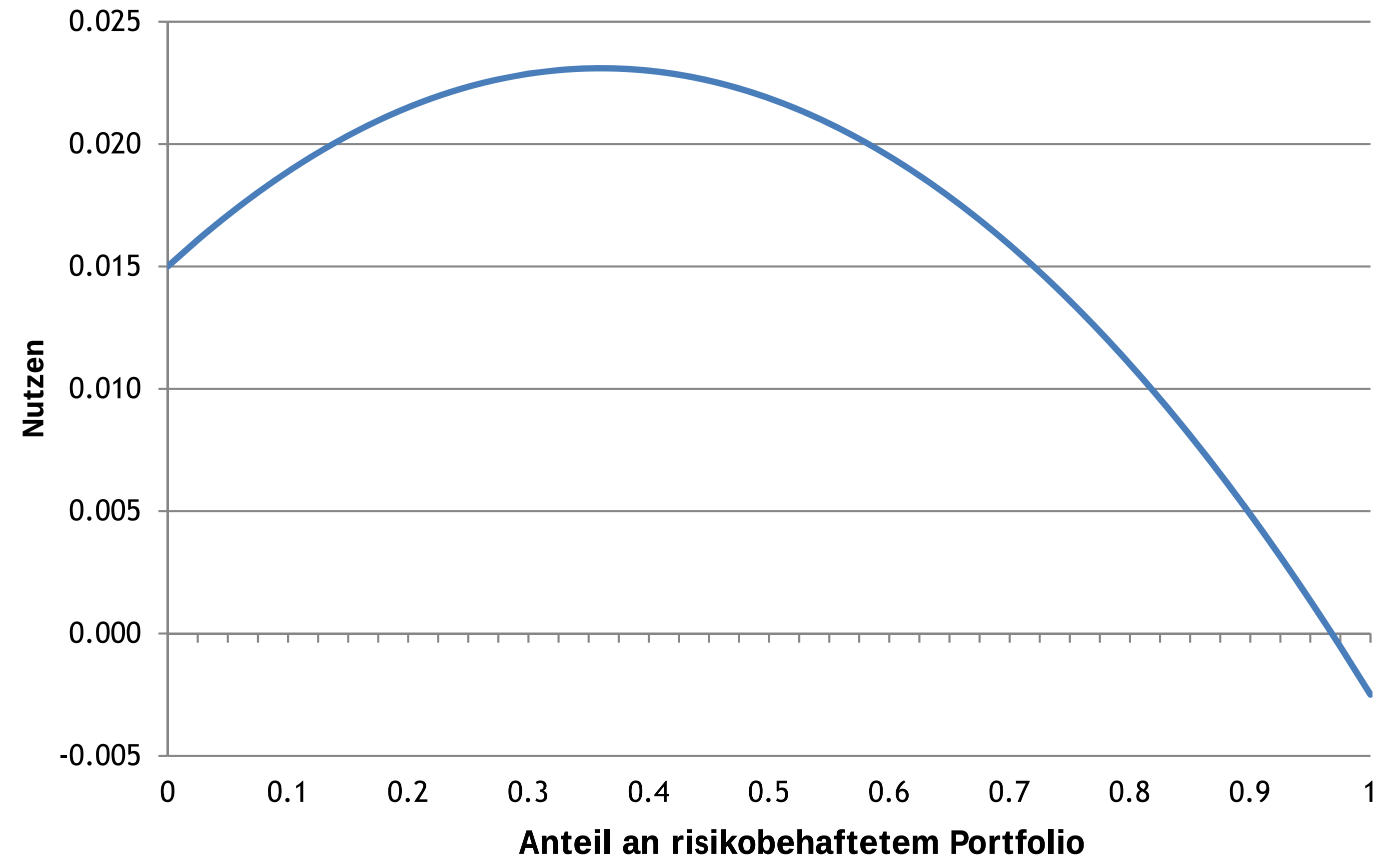
Investitionsentscheidung I

- Aufgrund der Capital Allocation Line und seiner persönlichen Indifferenzkurve kann der Investor sein optimales Portfolio bestimmen, welches seinen Nutzen maximiert.
- Portfoliorendite: $E(r_c) = \left(1-y\right)\cdot r_f + y \cdot E(r_p) = r_f + y\left(E(r_p) - r_f\right)$
- Portfoliorisiko: $\sigma_c^{\ 2} = \left(1-y\right)^2 \cdot \sigma_{r_f}^{\ 2} + y^2 \cdot \sigma_p^{\ 2} + 2\cdot(1-y)\cdot y \cdot COV_{rf,p} = y^2 \cdot \sigma_p^{\ 2}$
- Maximierungsproblem:

$$\begin{aligned}
\underset{y}{Max}U &= E(r_c) - \frac{1}{2}\cdot A \cdot \sigma_c^{\ 2} \\
&= r_f + y \cdot \left(E(r_p) - r_f\right) - \frac{1}{2}\cdot A \cdot y^2 \cdot \sigma_p^{\ 2} \\
\frac{\partial U}{\partial y} &= E(r_p) - r_f - 2\cdot\frac{1}{2}\cdot A \cdot y \cdot \sigma_p^{\ 2} \\
&= E(r_p) - r_f = A \cdot y \cdot \sigma_p^{\ 2} \longrightarrow y = \frac{E(r_p) - r_f}{A \cdot \sigma_p^{\ 2}}
\end{aligned}$$

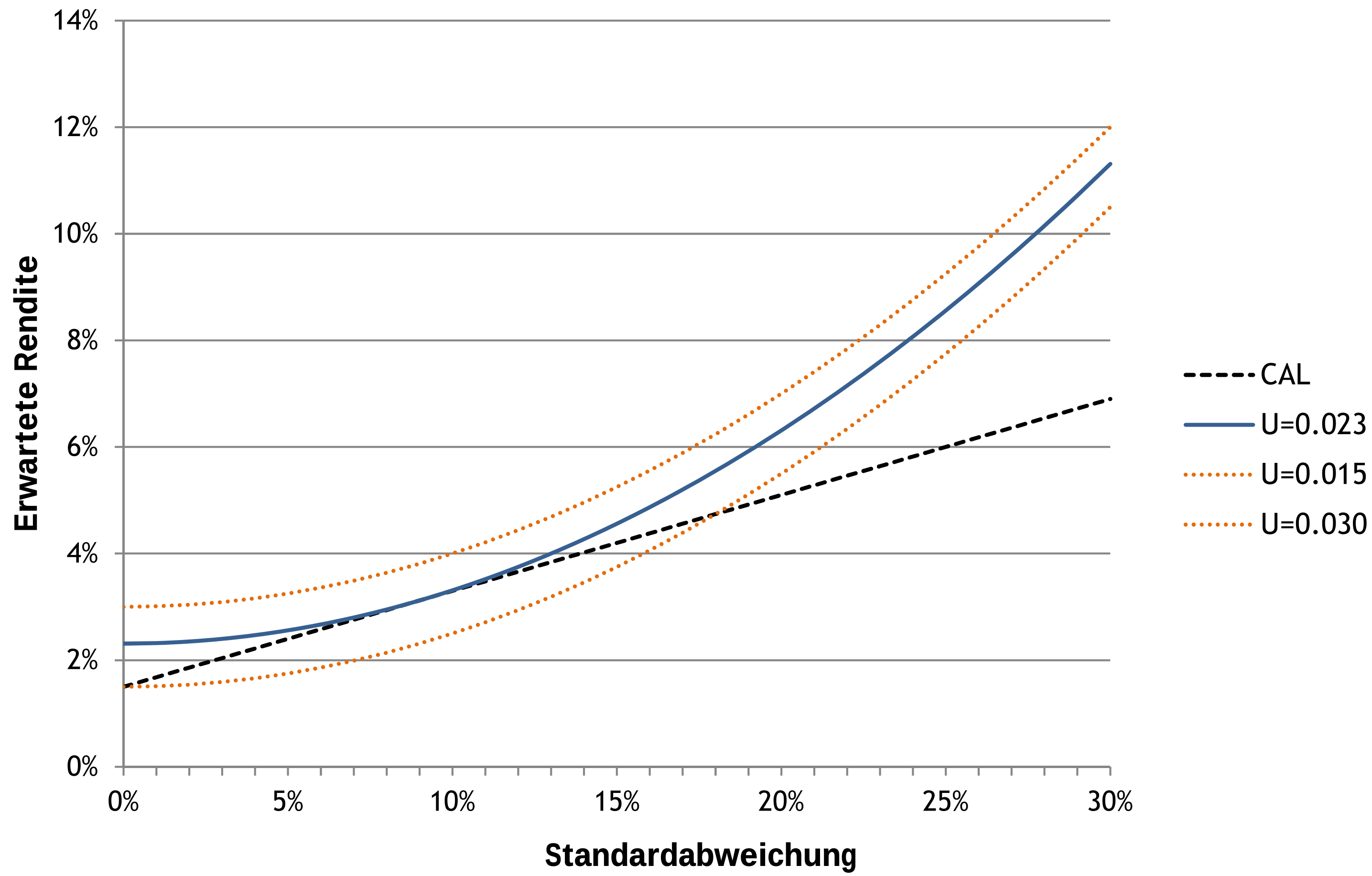
Investitionsentscheidung: Beispiel

- Risikolose Anlage: r = 1.5%, σ = 0%
- Risikobehaftete Anlage: r = 6%, σ = 25%
- Risikoaversion: A = 2



Investitionsentscheidung II

Der Investor wählt jenes Portfolio, welches ihm den höchsten Nutzen verspricht.



Wichtigste Punkte

- Höhe des Zinsniveaus ist abhängig von …
  - Angebot (Haushalte)
  - Nachfrage (Unternehmen, Staaten)
  - Staatlichen Eingriffen
- Anleger wählt in der μ-σ-Welt optimales Portfolio, indem er
  - entweder Rendite bei gegebenem Risiko maximiert
  - oder Risiko bei gegebener Rendite minimiert
- Capital Allocation Line: Alle optimalen Anlagemöglichkeiten – bestehend aus risikoloser und risikobehafteter Anlage – liegen auf CAL.
- Investor wählt Portfolio mit dem höchsten Nutzen. Dies entspricht dem Tangentialpunkt von Indifferenzkurve und CAL.