

Vorlesung 8631

Corporate Finance

gelesen von
Prof. Dr. Wolfgang Drobetz

Universität Basel
Wintersemester 2004 / 2005

Zusammengefasst von:
Daniel Frank

Inhalt

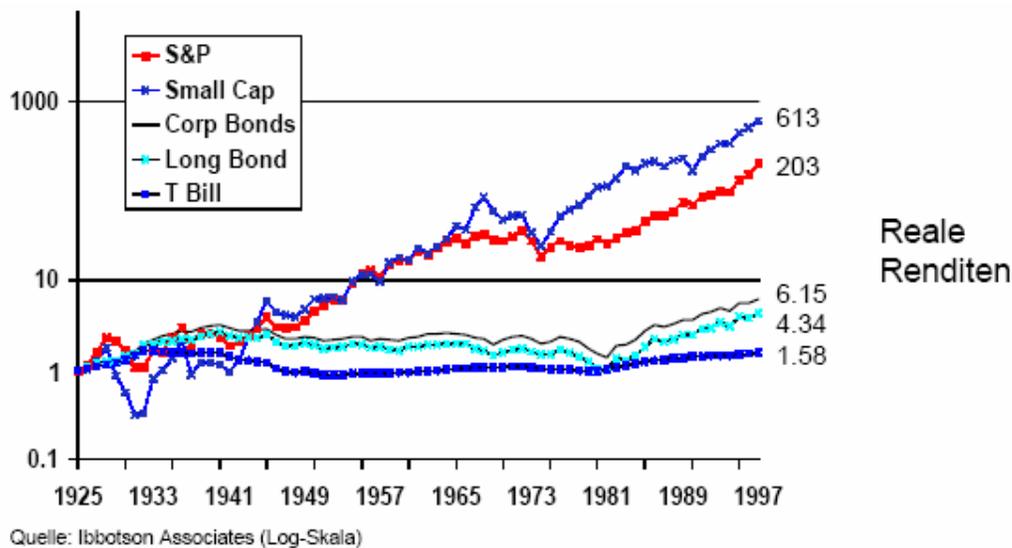
Risiko, Rendite und Markteffizienz 1	3
Renditen und Durchschnittsrenditen	3
Risiko und Renditeverteilungen	5
Random Walk und Zeithorizont.....	7
Portfoliorisiko und Diversifikation.....	9
Effiziente Diversifikation und Portfolioseparation	13
Risiko, Rendite und Markteffizienz 2.....	14
Marktportfolio und Marktgleichgewicht.....	14
Das Market Model	15
Das Capital Asset Pricing Model CAPM.....	17
Das Dividend Discount Model DDM	18
Kapitalkosten und Kapitalwertbudgetierung.....	23
Markteffizienz	26
Alternativen der Kapitalaufbringung 1	27
Was ist Corporate Finance?.....	27
Finanzierungsformen: Übersicht	28
Beteiligungsfinanzierung ohne Börsenzugang	32
Beteiligungsfinanzierung mit Börsenzugang	32
Erstemission.....	33
Kapitalerhöhung	35
Langfristige Kreditfinanzierung	37
Bonds	37
Nachrangiges Fremdkapital.....	39
Aufgaben und Funktionen einer Bank	41
Kurzfristige Kreditfinanzierung.....	41
Kreditsubstitute.....	42
Alternativen der Kapitalaufbringung 2	42
Forwardrates	42
Zinsswaps	44
Theorien der Zinsstruktur	47
Optionen (Grundlagen).....	48
Wandel- und Optionsanleihen	50
Kapitalstruktur: Grundkonzepte	53
Miller-Modigliani I.....	53
Miller-Modigliani II	56
Projektrisiko, Minimalrendite und Kapitalkosten	60
Kapitalstruktur 2: Friktionen in den Kapitalmärkten	61
Unternehmenssteuern	61
Einkommenssteuern – das Miller Argument	63
Konkurskosten	64
Interessenskonflikte und Agency Costs	65

Risiko, Rendite und Markteffizienz 1

Renditen und Durchschnittsrenditen

Wird die Wertentwicklung von unterschiedlichen Finanzanlagen über die Zeit verglichen, so ergeben sich massive Unterschiede. Eine Anlage von 1 USD im Jahre 1926 in Small Cap Aktien ist bis ins Jahr 2000 auf über 5500 USD angewachsen, und auch eine Anlage in den S&P Index hat noch über 1800 USD gebracht.

Bereinigt um die Inflation bleibt immer noch eine Rendite von über 61'300% auf Small Caps und 20'300% auf S&P Titeln. Dagegen nehmen sich die Renditen von Bonds (615% auf Corporate Bonds und 434% auf Long Bonds) kärglich aus. T-Bills haben als risikolose Anlage erwartungsgemäss praktisch keine reale Rendite erzielt.



Es lassen sich einfache und stetige Renditen unterscheiden. Bei der einfachen Rendite wird die relative Veränderung eines Preises über eine Periode berechnet:

$$R_t = \frac{P_t + D_t}{P_{t-1}} - 1 \quad \text{einfache Rendite} \quad (1.1)$$

mit: P_t Preis in der Periode t
 D_t Dividende in der Periode t
 P_{t-1} Preis in der Vorperiode t - 1.

Bei der stetigen Rendite wird unterstellt, dass der Betrag laufend verzinst wird.

$$r_t = \ln(P_t + D_t) - \ln(P_{t-1}) = \ln(1 + R_t) \quad \text{stetige Rendite} \quad (1.2)$$

Beispiel: $P_0 = 100, P_1 = 110, D_1 = 0$

Einfache Rendite: $\frac{110 + 0}{100} - 1 = 0.1 = 10\%$

Stetige Rendite: $\ln(110) - \ln(100) \approx 0.095 = 9.5\%$

Die stetige Rendite ist strikt kleiner als die einfache Rendite, weil für die stetige Rendite das Zeitintervall zwischen $t - 1$ und t gegen 0 geht: der Betrag wird in jedem Augenblick verzinst, der Zinssatz muss also kleiner sein, um zum gleichen Periodenendbetrag zu kommen.

Umgekehrt wächst ein Betrag strikt schneller, wenn er stetig mit dem gleichen Satz verzinst wird, als wenn die Verzinsung einfach erfolgt.

Auch bei der Berechnung von Durchschnittsrenditen ergeben sich zwei Vorgehensweisen: man kann einen geometrischen Durchschnitt oder einen arithmetischen Durchschnitt ausrechnen.

Für gewöhnlich wird bei einfachen Renditen der geometrische Durchschnitt verwendet. Der geometrische Durchschnitt einer einperiodigen Anlage über t Perioden entspricht der Rendite einer t -periodigen Anlage, beschreibt also die Wertentwicklung von 1 Franken über die Zeit.

$$\bar{R} = \sqrt[t]{(1 + R_1) \cdot (1 + R_2) \cdot \dots \cdot (1 + R_t)} - 1 \quad \text{geometrischer Durchschnitt} \quad (1.3)$$

Für stetige Renditen kann der arithmetische Durchschnitt gebildet werden, um das entsprechende Resultat zu erhalten.

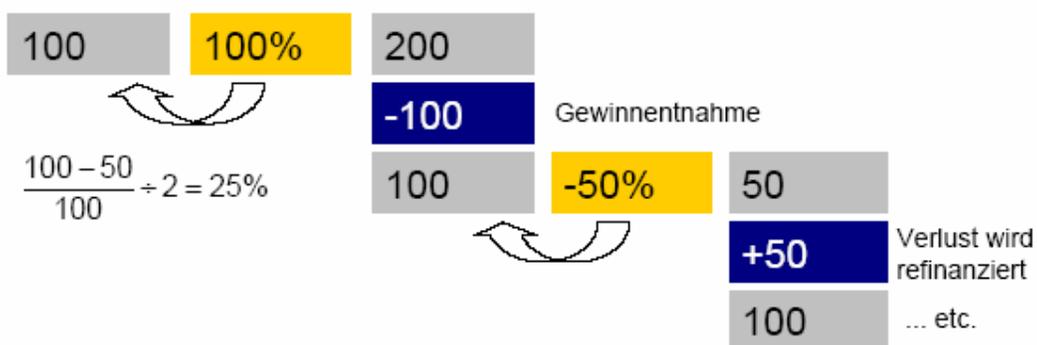
$$\bar{r} = \frac{r_1 + r_2 + \dots + r_t}{t} - 1 \quad \text{arithmetischer Durchschnitt} \quad (1.4)$$

Der geometrische Durchschnitt einfacher Renditen gibt die durchschnittliche Rendite einer Buy-and-Hold Strategie an, während der arithmetische Durchschnitt die Durchschnittsrendite einer Rebalanced Strategie beschreibt, also einer Strategie, bei der das Vermögen in jeder Periode wieder auf den Anfangswert gesetzt wird. Der arithmetische Durchschnitt einfacher Renditen beschreibt die Rendite relativ zu einem konstanten Franken als Kapitaleinsatz. Zinseszinsseffekte werden jedoch nicht berücksichtigt. Der arithmetische Durchschnitt ist der statistisch beste Schätzer für die erwartete Rendite.

- Geometrische Rendite:



- Arithmetische Rendite:



Risiko und Renditeverteilungen

Aktien weisen zwar im Vergleich zu z.B. Bonds im Durchschnitt höhere Renditen auf. Jedoch schwanken die Periodenrenditen von Aktien sehr viel stärker, als die Renditen von Bonds, Aktien haben also ein höheres Risiko. Die Schwankungsbreite von Renditen (oder jeder anderen Zahlenfolge) lässt sich mittels der Varianz messen. Die Varianz berechnet sich als durchschnittliche quadrierte Abweichung vom Mittelwert. Grundsätzlich sollten zur Berechnung der Volatilität stetige Renditen verwendet werden.

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{t-1} \cdot \sum_{i=1}^t (r_i - \bar{r})^2 \quad \text{Varianz} \quad (1.5)$$

Die Einheit der Varianz ist „% zum Quadrat“ (bei prozentualen Renditen) oder „CHF zum Quadrat“ (bei absoluten Werten). Diese Einheit ist nicht aussagekräftig. Als Risikomass wird deshalb oft die Standardabweichung verwendet. Man spricht auch von Volatilität.

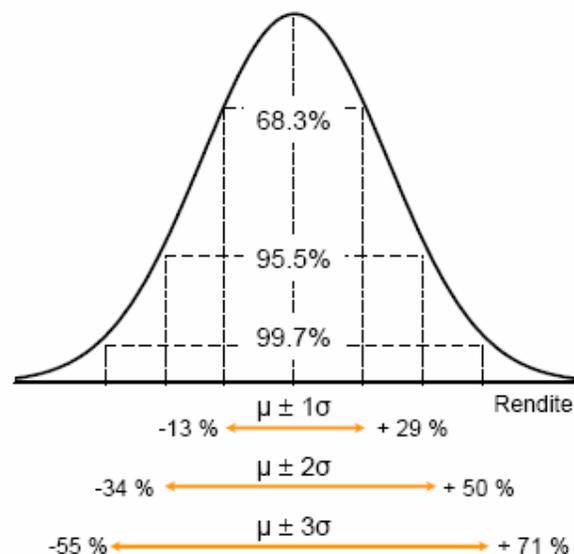
$$\hat{\sigma} = \sqrt{\hat{\sigma}^2} \quad \text{Standardabweichung, Volatilität} \quad (1.6)$$

Das Zirkumflex über dem σ bedeutet, dass „nur“ eine Stichprobenvarianz (nämlich die Varianz der Renditen) berechnet wird. Die wahre Varianz der Grundgesamtheit (der wahren Renditeverteilung) ist unbekannt.

Sollen Renditeverteilungen geschätzt werden, so eignet sich dafür die Normalverteilung. Die Normalverteilung ist eine statistische Verteilung, die sich vollständig durch Mittelwert μ und Volatilität σ beschreiben lässt. Für den schweizerischen Aktienmarkt waren die entsprechenden Kennzahlen:

Schweizerischer Aktienmarkt seit 1926:

historischer Erwartungswert	8% p.a.
historische Volatilität	21% p.a.

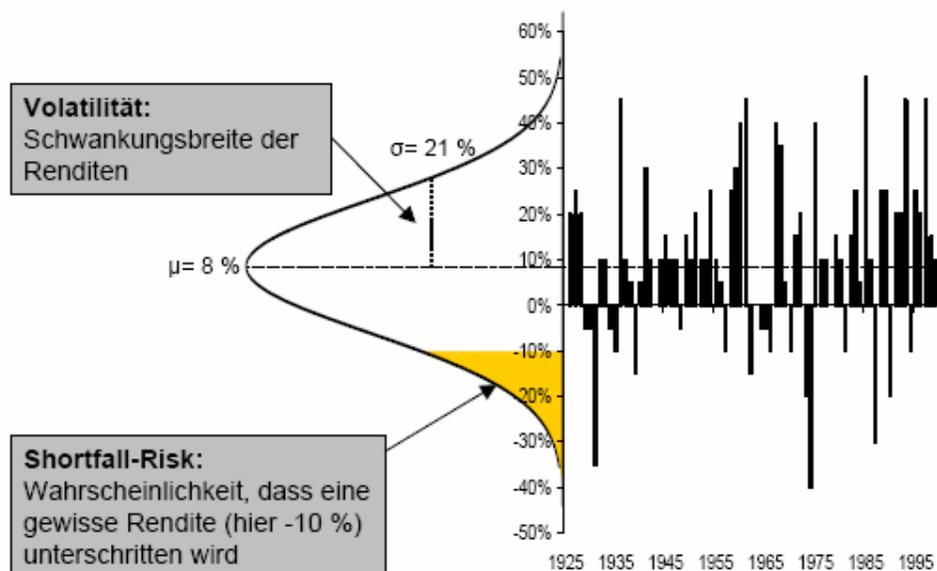


Die Normalverteilung ist symmetrisch um den Mittelwert. Die Fläche unter der Kurve entspricht der Wahrscheinlichkeit, dass ein Ereignis in dieser Fläche eintritt. Dabei gilt, dass im Bereich $\mu \pm \sigma$ ungefähr 68.3% der Fläche liegen; die Wahrscheinlichkeit, dass die

Rendite über ein Jahr um 21% um den Mittelwert von 8% schwankt (also zwischen -13% und +29% liegt) beträgt somit knapp 70%. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich ein Ereignis innerhalb von $\mu \pm 2\sigma$ einstellt, beträgt über 95%, für $\mu \pm 3\sigma$ beträgt die Wahrscheinlichkeit 99,7%.

Empirisch stellt die Normalverteilung eine brauchbare Approximation an die tatsächlich beobachteten Verteilungen dar. Allerdings sind empirische Verteilungen gegenüber der Normalverteilung leptokurtisch: empirisch treten Werte nahe beim Mittelwert und starke Ausreisser häufiger auf, als aufgrund der Normalverteilung erwartet würde (man spricht von „Fat Tails“). Hinzu kommt, dass Renditeverteilungen oftmals linksschief sind.

Aus der Modellierung von Renditeverteilungen mittels statistischer Verteilungen, zum Beispiel der Normalverteilung, lassen sich alternative Risikomasse herleiten. Zum Beispiel lässt sich das Shortfall Risk berechnen: die Wahrscheinlichkeit, dass sich eine Rendite einstellt, die unter einem gegebenen Threshold liegt.



Die Wahrscheinlichkeit als Fläche unter der Normalverteilung ist tabelliert, allerdings nur für eine spezielle Normalverteilung: die Standardnormalverteilung mit Mittelwert 0 und Varianz 1. Um von einer beliebigen Normalverteilung, d.h. von beliebigen Renditen zu einer Standardnormalverteilung zu gelangen, muss die Rendite standardisiert werden:

$$z = \frac{R - \mu}{\hat{\sigma}} \quad \text{Standardisierung der Normalverteilung} \quad (1.7)$$

Während das Shortfall-Risk beschreibt, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein bestimmter Verlust gemacht wird, beschreibt der Value at Risk, wie hoch der Verlust bei einer gegebenen Wahrscheinlichkeit ist. Der Value at Risk (VaR) ist der Geldbetrag, der mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit maximal verloren wird.

Für eine Wahrscheinlichkeit von 95% beträgt der Abstand vom Mittelwert in Standardabweichungen -1.64σ . Mit gängigen Werten für den schweizerischen Aktienmarkt mit einem Mittelwert von $\mu = 8\%$ und einer Volatilität $\sigma = 21\%$ ergibt sich bei einem Grundkapital von CHF 100'000:

$$(8\% - 1.64 \cdot 21\%) \cdot 100'000 = 26'440$$

Der VaR lässt sich grundsätzlich auf drei Arten bestimmen:

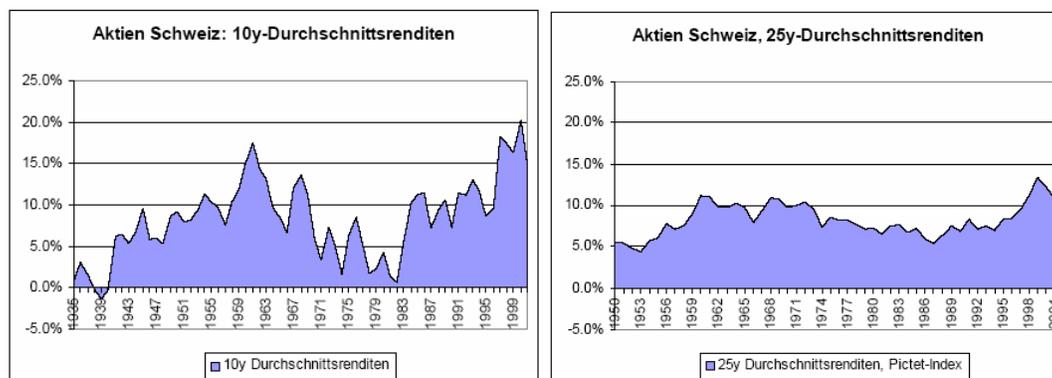
- explizite Verteilungsannahme (z.B. Normalverteilung)
- historische Simulation
- Monte Carlo Simulation (Zufallsziehung aus historischen Werten)

Der VaR ist mit verschiedenen Problemen verbunden:

- Keine Aussage über den erwarteten Verlust. In 95% aller Fälle wird der Verlust nicht über dem VaR liegen. Der VaR lässt aber keine Aussagen darüber zu, wie hoch der Verlust liegt, wenn eines der Ereignisse im Bereich der 5% Wahrscheinlichkeit eintritt. Dieses Risiko kann mit dem Expected Loss gemessen werden.
- VaR ist kein kohärentes Risikomass. Das heisst, das das Risiko nicht über mehrere Teilpositionen oder über unterschiedliche Risikoklassen aggregiert werden kann
- Die Annahme expliziter Verteilungen ist problematisch bei Derivaten mit nicht symmetrischen Payoffmustern bzw. nicht symmetrischen Wahrscheinlichkeiten.
- Historische Simulationen ohne Verteilungsannahme sind konzeptionell problematisch, weil eine Prognose aufgrund historischer Renditen gemacht wird.
- Zeithorizont, Liquidität und Modellrisiko werden nicht berücksichtigt.

Random Walk und Zeithorizont

Die Renditen von Aktienkursen sind starken Schwankungen unterworfen, sie zeigen eine hohe Volatilität. Werden jedoch Durchschnittsrenditen über mehrere Jahre betrachtet, so gleichen sich die Schwankungen gegenseitig aus. Je breiter das Zeitfenster gewählt wird, aus dem der Durchschnitt berechnet wird, desto stärker fällt der Glättungseffekt aus. Die nachfolgenden zwei Graphiken zeigen Durchschnittsrenditen über 10 und 25 Jahre. Aufgetragen sind rollierende Durchschnitte, d.h. dass im Jahre 1950 die Durchschnittsrendite zwischen 1941 und 1950 aufgetragen ist, im Jahre 1951 die Durchschnittsrendite zwischen 1942 und 1951 etc.



Die Volatilität der Durchschnittsrendite nimmt also ab, und zwar mit der Wurzel der Zeit.

$$\hat{\sigma}_\mu = \frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{T}} \quad \text{Volatilität der Durchschnittsrenditen} \quad (1.8)$$

Demgegenüber wächst die Volatilität der Verteilung über die Zeit. Die lässt sich illustrieren über ein Random Walk Modell. Beim einfachen Random Walk Modell wird ein Kursverlauf über die Zeit simuliert. In jeder Periode kann der Kurs sich entweder nach oben oder nach

unten entwickeln. Die Wahrscheinlichkeit für diese beiden Ereignisse ist gleich (d.h. 1/2).
 Damit ergibt sich ein konstanter Mittelwert, jedoch eine linear wachsende Varianz.

				52.0
			51.5	
		51.0		51.0
	50.5		50.5	
50.0		50.0		50.0
	49.5		49.5	
		49.0		49.0
			48.5	
				48.0
Mean	50.00	50.00	50.00	50.00
Variance	0.25	0.50	0.75	1.00
Volatility	0.50	0.71	0.87	1.00
V*SQRT(T)	0.50	0.71	0.87	1.00

Da die Varianz linear über die Zeit wächst, wächst die Volatilität mit der Wurzel der Zeit. Die Volatilität über n Perioden berechnet sich demnach als:

$$\sigma_n = \sigma_1 \cdot \sqrt{T} \quad \text{Volatilität über n Perioden} \quad (1.9)$$

Die Annahme eines konstanten Erwartungswertes für den Portfoliowert ist offensichtlich nicht sinnvoll. Empirisch zeigt sich, dass der Erwartungswert linear (mit 8% p.a.) steigt. Statistisch ist der Erwartungswert ausgehend vom aktuellen Kurs die beste Kursprognose. Grund dafür ist, dass die Kursentwicklung in den unterschiedlichen Perioden als unabhängig angenommen wird. Mit anderen Worten: Kurse sind nicht prognostizierbar. Man spricht dabei vom Martingale Modell, das den Ausgangspunkt für die Effizienzmarkthypothesen bildet.

Wird für die Kursentwicklung eine Normalverteilung unterstellt, so lassen sich zu einem gegebenen Konfidenzintervall Ober- und Untergrenzen für den Portfoliowert bestimmen. Wie man sieht, nehmen Erwartungswert und Volatilität über die Zeit zu (gelbe und hellblaue Spalte), die Shortfall Probability hingegen ab (orange Spalte).

Start	100.0
Mean	0.1
Vola	0.2
Confidence	0.90
z-value	1.64

Entwicklung der Vola über die Zeit und Shortfall Probability							
Treshold return 0.0							
Jahr	Lower	Upper	Jahre	Mean	Vola	z-value	Shortfall Prob.
1.0	79.5	153.6	1.0	0.1	0.2	-0.5	30.854%
2.0	76.7	194.5	2.0	0.2	0.3	-0.7	23.975%
5.0	79.0	344.0	5.0	0.5	0.4	-1.1	13.178%
10.0	96.1	769.3	10.0	1.0	0.6	-1.6	5.692%
15.0	125.3	1602.4	15.0	1.5	0.8	-1.9	2.640%
20.0	169.7	3217.5	20.0	2.0	0.9	-2.2	1.267%
25.0	235.2	6310.8	25.0	2.5	1.0	-2.5	0.621%

Die Unter- und Obergrenze für den Portfoliowert lassen sich berechnen als:

$$\underline{K}_t = K_0 \cdot e^{\mu t - z \cdot \sigma \sqrt{t}} \quad \text{Untergrenze} \quad (1.10)$$

$$\overline{K}_t = K_0 \cdot e^{\mu t + z \cdot \sigma \sqrt{t}} \quad \text{Obergrenze} \quad (1.11)$$

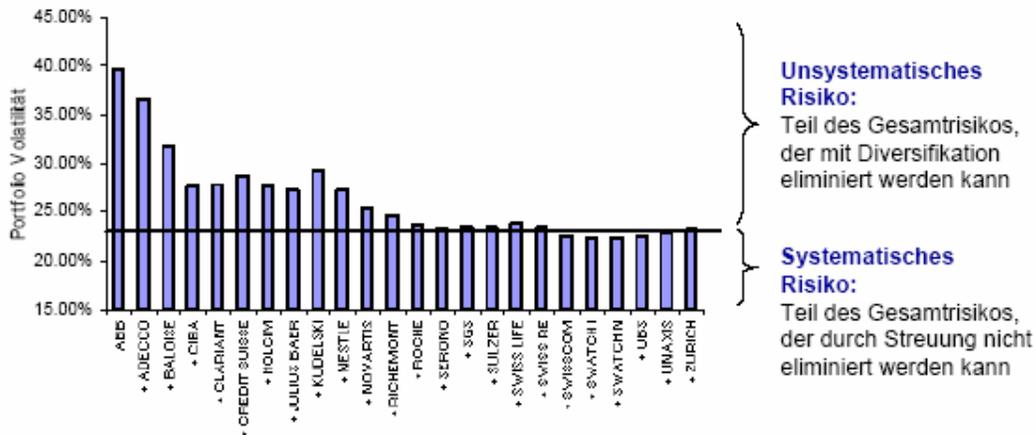
Das Risiko, gemessen als Volatilität der Renditen, wird über die Zeit kumuliert, nicht diversifiziert (d.h. es wächst in etwa mit der Wurzel des Zeithorizonts). Um die tatsächliche Varianz über längere Zeithorizonte mit der Varianz im Random Walk zu vergleichen, kann die so genannte Variance Ratio verwendet werden:

$$VR(t) = \frac{\text{var}(r(t))}{t \cdot \text{var}(r)} \quad \text{Variance Ratio} \quad (1.12)$$

Es zeigt sich, dass über kurze Zeithorizonte die tatsächliche Varianz grösser ist, als durch den Random Walk vorhergesagt. Man spricht von „Momentum“. Über längere Zeithorizonte umgekehrt ist die Varianz geringer, als man durch den Random Walk Ansatz erwarten würde. Man spricht von „Mean Reversion“.

Portfoliorisiko und Diversifikation

Durch Diversifikationseffekte ist das Risiko des Gesamtportfolios geringer als die gewichtete Summe der Einzelrisiken. Es lässt sich aber nicht das gesamte Risiko wegdiversifizieren. Entsprechend lassen sich zwei Klassen von Risiko unterscheiden: unsystematisches Risiko, das sich durch Diversifikation eliminieren lässt, und unsystematisches Risiko, welches auch durch zusätzliche Streuung nicht mehr wegdiversifiziert werden kann.



Obige Graphik stellt die Volatilität eines Portfolios dar, wenn von links nach rechts Titel zum Portfolio hinzugefügt werden. Die Titel wurden dabei in alphabetischer Reihenfolge hinzugefügt, was zugegebenermassen nur mässig sinnvoll ist.

Die bestimmenden Grössen für die Bewertung eines Portfolios sind die erwartete Portfoliorendite und die Portfoliovolatilität. Die erwartete Portfoliorendite entspricht dem gewichteten Erwartungswert der Titelrenditen. Für ein Portfolio mit zwei Titeln gilt:

$$E(r_p) = \omega_A \cdot E(r_A) + \omega_B \cdot E(r_B) \quad \text{erwartete Portfoliorendite} \quad (1.13)$$

$$\sigma_p = \sqrt{\omega_A^2 \cdot \sigma_A^2 + \omega_B^2 \cdot \sigma_B^2 + 2 \cdot \omega_A \cdot \omega_B \cdot \sigma_A \cdot \sigma_B \cdot \rho_{AB}} \quad \text{erwartete Portfoliovolatilität} \quad (1.14)$$

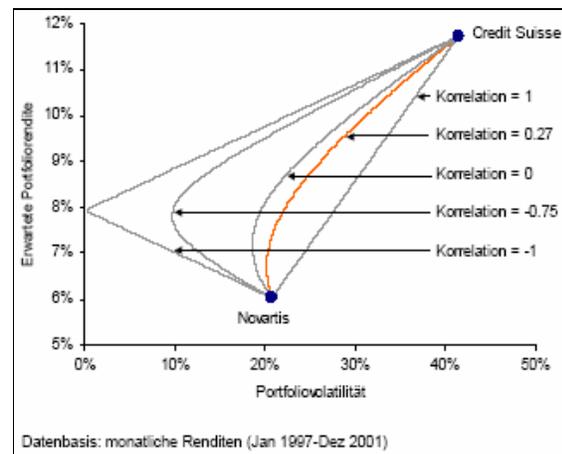
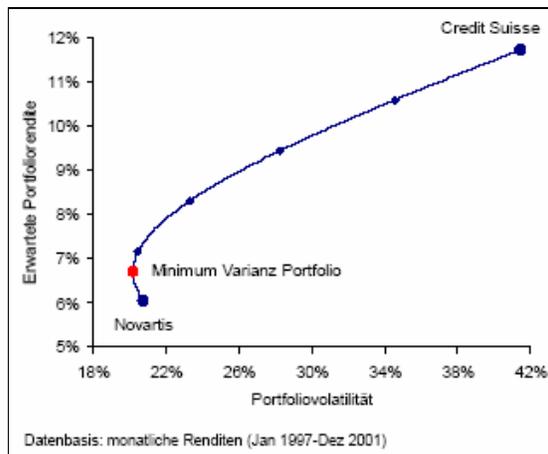
mit $\rho_{AB} = \frac{E[(r_A - E[r_A]) \cdot (r_B - E[r_B])]}{\sigma_A \cdot \sigma_B}$ Korrelation (1.15)

oder $\rho_{AB} = \frac{COV_{AB}}{\hat{\sigma}_A \cdot \hat{\sigma}_B}$ Korrelation (1.16)

Die Korrelation lässt sich auch berechnen aus der Kovarianz:

$$COV_{AB} = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T [(r_{At} - \bar{r}_A) \cdot (r_{Bt} - \bar{r}_B)] \text{ Kovarianz} \quad (1.17)$$

Berechnet man die erwartete Portfoliorendite und die Portfoliovolatilität für alle möglichen Kombinationen von zwei Titeln, hier Novartis und Credit Suisse, so ergibt sich eine gekrümmte Linie. Der Scheitelpunkt dieser Parabel wird als Minimum Varianz Portfolio bezeichnet. Portfoliokombinationen „unterhalb“ des MVP sind ineffizient, weil es für eine gegebene Volatilität (also, ein gegebenes Risiko) ein anderes Portfolio gibt, das eine höhere erwartete Rendite aufweist.

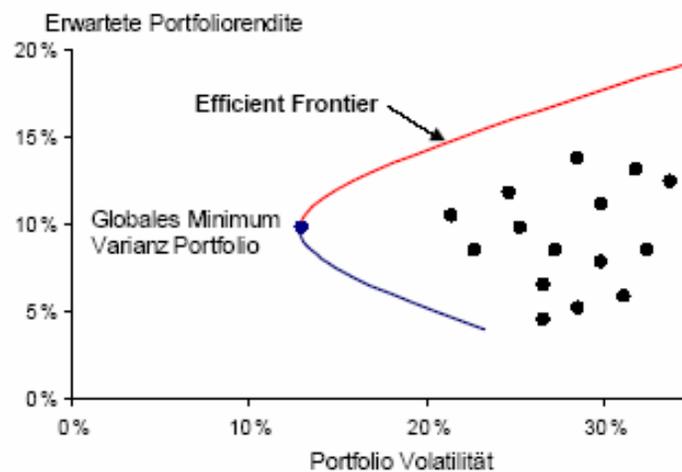
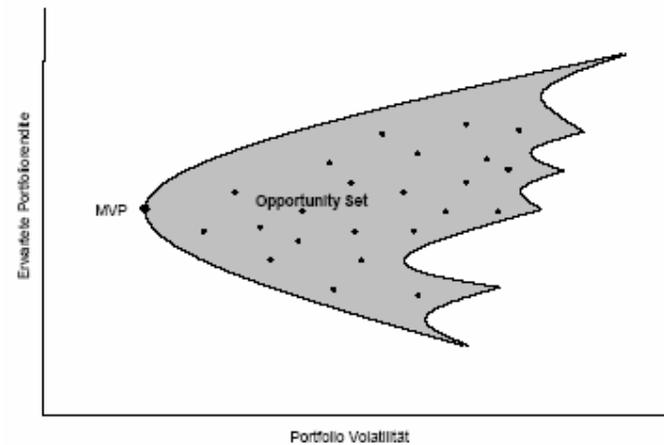


Die Form der Kurve wird durch die Korrelation zwischen den beiden Titeln bestimmt. Bei perfekt positiver Korrelation gibt es keinen Diversifikationseffekt. Die Portfoliovolatilität verändert sich linear mit der Portfoliogewichtung, genau so die erwartete Portfoliorendite. Bei perfekt negativer Korrelation ist der Diversifikationseffekt maximal: die Portfoliovolatilität kann auf Null gesenkt werden, das Risiko wird vollständig wegdiversifiziert. Beide Extremfälle treten in der Realität kaum auf. Typische Korrelationen zwischen Aktien liegen zwischen 0.2 und 0.7.

Über die Zeit betrachtet ist die Korrelation zwischen zwei Titeln nicht konstant, sondern verändert sich. Das ist vor allem im Risikomanagement ein Problem. Wenn sich zum Beispiel die Korrelation zwischen zwei Titeln in einer Krisensituation plötzlich erhöht, nimmt der Diversifikationseffekt ab und das Portfoliorisiko steigt.

Nach der gleichen Logik lassen sich auch Kombinationen für Portfolios aus mehr als zwei Titeln bestimmen. Es wird einfach ein weiterer Titel zu einem bereits bestehenden Portfolio hinzugefügt, und das Problem so auf den Zwei-Titel Fall zurückgeführt. Aus allen möglichen Portfolios ergibt sich das Opportunity Set, die Menge aller Rendite-Varianz Kombinationen, die durch ein beliebig zusammengestelltes Portfolio realisiert werden können. Analog zum

Fall für zwei Titel lässt sich ein Globales Minimum Varianz Portfolio bestimmen. Die Grenze des Opportunity Set „oberhalb“ des globalen MVP wird als „Efficient Frontier“ bezeichnet.



Das globale MVP eignet sich nur für unendlich risikoaverse Investoren. Für effiziente Portfolios, d.h. für Portfolios, die auf der Efficient Frontier liegen, gilt, dass höhere Renditechancen nur durch zusätzliche Übernahme von Risiko erzielt werden können. Es lässt sich zudem zeigen, dass eine Kombination aus zwei effizienten Portfolios wiederum effizient ist (Tobin'sches Separationstheorem, „two-fund separation“).

Die Varianz des Portfolios aus N Anlagen berechnet sich als:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \omega_i \cdot \omega_j \cdot \sigma_{ij} \quad \text{Portfoliovarianz} \quad (1.18)$$

Diese Varianz lässt sich zerlegen in eine Summe aus N Varianzen und N·(N-1) Kovarianzen:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N \omega_i^2 \cdot \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j \neq i}^N \omega_i \cdot \omega_j \cdot \sigma_{ij}$$

Für ein gleichgewichtiges Portfolio mit $\omega_i = \omega = 1/N$ gilt:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N \left(\frac{1}{N}\right)^2 \cdot \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j \neq i}^N \left(\frac{1}{N}\right) \cdot \left(\frac{1}{N}\right) \cdot \sigma_{ij}$$

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N \left(\frac{1}{N}\right)^2 \cdot \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j \neq i}^N \left(\frac{1}{N}\right)^2 \cdot \sigma_{ij}$$

$$\sigma_p^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{1}{N} \cdot \sigma_i^2 + \left(\frac{1}{N}\right)^2 \sum_{i=1}^N \sum_{j \neq i}^N \cdot \sigma_{ij} \quad \text{Klammer auflösen}$$

$$\sigma_p^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{1}{N} \cdot \sigma_i^2 + \frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^N \sum_{j \neq i}^N \cdot \sigma_{ij}$$

$$\sigma_p^2 = \frac{1}{N} \cdot \frac{\sum_{i=1}^N \sigma_i^2}{N} + \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j \neq i}^N \cdot \sigma_{ij}}{N^2} \quad \text{zweiten Term erweitern mit } \frac{N^2 - N}{N^2 - N}$$

$$\sigma_p^2 = \frac{1}{N} \cdot \frac{\sum_{i=1}^N \sigma_i^2}{N} + \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j \neq i}^N \cdot \sigma_{ij}}{N^2} \cdot \frac{N^2 - N}{N^2 - N}$$

$$\sigma_p^2 = \frac{1}{N} \cdot \frac{\sum_{i=1}^N \sigma_i^2}{N} + \frac{N^2 - N}{N^2} \cdot \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j \neq i}^N \cdot \sigma_{ij}}{N^2 - N}$$

Es ist: $\frac{\sum_{i=1}^N \sigma_i^2}{N} = \overline{\text{var}}$ durchschnittliche Varianz

und: $\frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j \neq i}^N \cdot \sigma_{ij}}{N^2 - N} = \overline{\text{cov}}$ durchschnittliche Kovarianz

Also: $\sigma_p^2 = \frac{1}{N} \cdot \overline{\text{var}} + \frac{N^2 - N}{N^2} \cdot \overline{\text{cov}}$ Bruch im zweiten Term kürzen

$$\sigma_p^2 = \frac{1}{N} \cdot \overline{\text{var}} + \frac{N-1}{N} \cdot \overline{\text{cov}} \quad \text{Bruch aufteilen}$$

$$\sigma_p^2 = \frac{1}{N} \cdot \overline{\text{var}} + \frac{N}{N} \cdot \overline{\text{cov}} - \frac{1}{N} \cdot \overline{\text{cov}} \quad \text{Anders anordnen, } N/N = 1 \text{ kürzen}$$

$$\sigma_p^2 = \overline{\text{cov}} + \frac{1}{N} \cdot \overline{\text{var}} - \frac{1}{N} \cdot \overline{\text{cov}} \quad \text{ausklammern}$$

$$\sigma_p^2 = \overline{\text{cov}} + \frac{1}{N} \cdot (\overline{\text{var}} - \overline{\text{cov}}) \quad (1.19)$$

Der erste Term, die durchschnittliche Kovarianz, bezeichnet das systematische Risiko. Dieses Risiko ist unabhängig von der Anzahl Titel N im Portfolio, es verschwindet also auch für eine grosse Anzahl an Titel nicht.

Der zweite Term stellt das unsystematische Risiko des Portfolios dar. Es ist abhängig von der Anzahl Titel N im Portfolio. Je mehr Titel ins Portfolio aufgenommen werden, desto kleiner wird das unsystematische Risiko. Insbesondere:

$$\lim_{N \rightarrow \infty} \left[\frac{1}{N} \cdot (\overline{\text{var}} - \overline{\text{cov}}) \right] = 0$$

Es lässt sich also sagen, dass die Varianz eines perfekt diversifizierten Portfolios ungefähr der durchschnittlichen Kovarianz zwischen den einzelnen Anlagen entspricht. Formal:

$$\lim_{N \rightarrow \infty} [\sigma_p^2] = \overline{\text{cov}} \quad \text{Varianz ausdiversifizierter Portfolios} \quad (1.20)$$

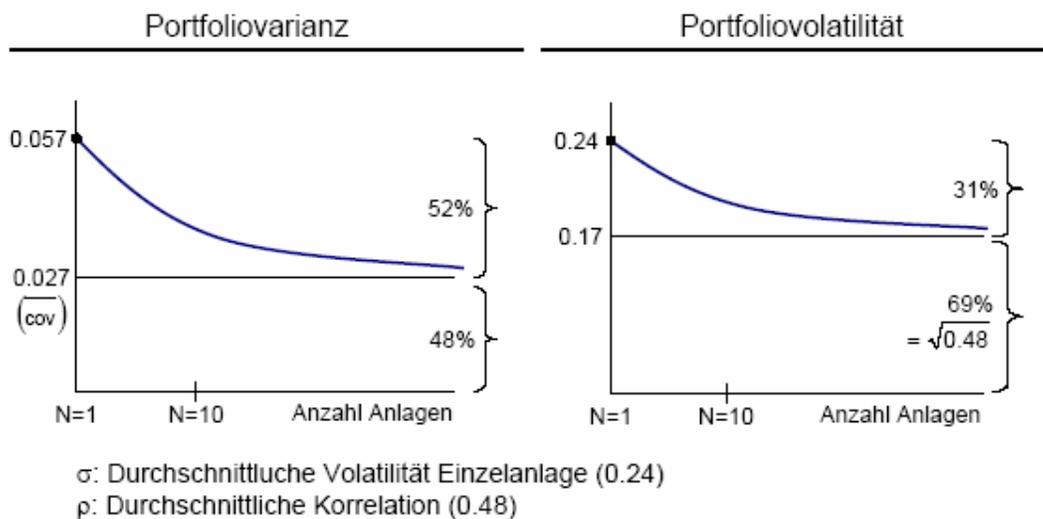
Schliesslich kann die Frage beantwortet werden, wie hoch die Varianz eines perfekt ausdiversifizierten Portfolios relativ zur Varianz eines typischen Einzeltitels ist. Die Varianz einer typischen Einzelaktie wird angenommen als durchschnittliche Varianz.

$$\frac{\text{Portfoliovarianz}}{\text{Titelvarianz}} = \frac{\overline{\text{cov}}}{\overline{\text{var}}}$$

Unter der Annahme gleicher Varianzen für alle Einzeltitel lässt sich die durchschnittliche Kovarianz approximieren als:

$$\frac{\overline{\text{cov}}}{\overline{\text{var}}} \approx \frac{\overline{\text{corr}} \cdot \overline{\text{std}} \cdot \overline{\text{std}}}{\overline{\text{var}}} = \frac{\overline{\text{corr}} \cdot \overline{\text{var}}}{\overline{\text{var}}} = \overline{\text{corr}}$$

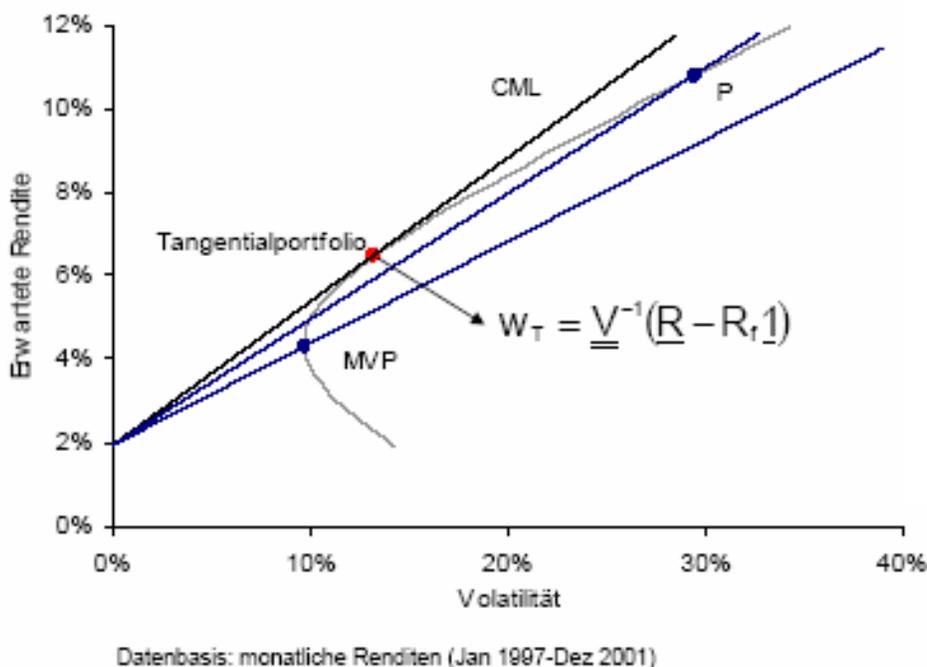
Das systematische Risiko als Prozentsatz der durchschnittlichen Varianz der Einzeltitel entspricht also näherungsweise der Korrelation der Einzeltitel. Das Systematische Risiko als Prozentsatz der durchschnittlichen Volatilität der Einzeltitel entspricht ungefähr der Wurzel der Korrelation der Einzeltitel. Graphisch:



Effiziente Diversifikation und Portfolioseparation

Das Anlageuniversum enthält neben diversen Kapitalmarktinstrumenten auch eine spezielle Art von Anlagen: die risikolose Anlage, meist sind damit Staatsanleihen von stabilen Staaten gemeint. Die Volatilität von risikolosen Anlagen ist per Definition 0 und konstant. Damit die die Korrelation der risikolosen Anlage mit riskanten Anlagen auch 0. Portfolios, die teilweise aus der risikolosen Anlage einerseits und aus einem Portfolio von riskanten Anlagen

andererseits bestehen, liegen im Risiko-Rendite-Raum deshalb auf einer Geraden. Für eine gegebene risikolose Anlage (zu z.B. 2% p.a.) und ein gegebenes Opportunity Set, also eine gegebene Efficient Frontier, gibt es genau ein Portfolio riskanter Anlagen, welches das Feasible Set (die Menge aller möglichen Risiko-Rendite Kombinationen) maximiert. Es ist jenes Portfolio auf der Efficient Frontier, durch das eine Tangente an die Efficient Frontier durch die risikolose Anlage gelegt werden kann. Man spricht deshalb von Tangential- oder Tobin-Portfolio.



Die Gerade, welche durch das Tangentialportfolio und die risikolose Anlage führt, wird als Capital Market Line (CML) bezeichnet. Aufgrund des Tobin'schen Separationstheorems halten alle Investoren das Tangentialportfolio in (unterschiedlicher) Kombination mit der risikolosen Anlage, um einen beliebigen Punkt auf der CML zu erreichen. Die Zusammensetzung des Portfolios riskanter Anlagen (des Tobin-Portfolios) ist unabhängig von der Risikopräferenz der Anleger. Einzig die Kombination aus dem optimalen Portfolio und der risikolosen Anlage wird durch die Risikopräferenz der Anleger bestimmt.

Risiko, Rendite und Markteffizienz 2

Marktportfolio und Marktgleichgewicht

Die Anleger werden, wie vom Tobin'schen Separationstheorem vorhergesagt, nur noch das Tangentialportfolio und die risikolose Anlage halten. Damit also Markträumung unter den riskanten Anlagen resultiert, muss das Marktportfolio dem Tangentialportfolio entsprechen. Die erwarteten Renditen werden sich dementsprechend anpassen müssen. Das bedeutet auch, dass es für die Ökonomie als Ganzes kein Portfolioselektionsproblem gibt, weil im Aggregat das Marktportfolio gehalten werden muss.

Die erwartete Rendite in einem risikoadjustierten Modell lässt sich ausdrücken als:

$$\mu_i = R_f + \text{Risikoprämie} = R_f + \sigma_{sys} \cdot MPR \quad (2.1)$$

mit: σ_{sys} systematisches Risiko
 MPR Marktpreis des Risikos

Weil das Tobinportfolio per Definition effizient ist (es ist das Tangentialportfolio auf der Efficient Frontier), ist es maximal diversifiziert. Das bedeutet, die Volatilität des Tobinportfolios entspricht genau dem systematischen Risiko. Weil sich systematisches Risiko nicht mehr wegdiversifizieren lässt, muss das systematische Risiko der Volatilität des Marktes als Ganzes, also der Volatilität des Marktportfolios entsprechen.

$$\sigma_{\text{sys}} = \sigma_M \quad \text{systematisches Risiko} = \text{Marktvolatilität}$$

$$\text{MPR} = \frac{\mu_M - R_f}{\sigma_M} \quad \text{Market Price of Risk}$$

Der MPR entspricht gerade der Steigung der Capital Market Line. Die CML wird also durch den risikolosen Zins R_f , die erwartete Marktrendite μ_M und das Markttrisiko σ_M vollständig beschrieben. Der MPR beschreibt, wie viel zusätzliche Rendite die Übernahme einer zusätzlichen Einheit Risiko entspricht, bzw. wie viel zusätzliches Risiko übernommen werden muss, um eine zusätzliche Einheit erwartete Rendite zu generieren.

Die CML zeigt konsistente erwartete Renditen für alle effizienten, d.h. perfekt diversifizierten Portfolios. Für ein gegebenes Portfolio Q mit Volatilität σ_Q ergibt sich also:

$$\mu_Q = R_f + \sigma_Q \cdot \text{MPR} = R_f + \sigma_Q \cdot \frac{\mu_M - R_f}{\sigma_M} = R_f + \frac{\sigma_Q}{\sigma_M} \cdot (\mu_M - R_f) \quad (2.2)$$

Das Market Model

Wie bereits dargestellt, lässt sich das Risiko eines Titels aufteilen in systematisches Risiko und unsystematisches Risiko. Systematisches Risiko bezieht sich auf Veränderungen von Grössen, die einen Einfluss auf alle Assetpreise haben, zum Beispiel Veränderungen der Inflation oder der Zinsrate, Wirtschaftszyklen etc. Das Market Model fasst all diese systematischen Risiken in einem Faktor zusammen, dem „Markt“. Unsystematisches Risiko demgegenüber beschreibt Veränderungen von Grössen, die nur Einfluss auf einen bestimmten Titel haben, zum Beispiel Bankrott, Takeoverangebote etc. Die Aufteilung zwischen systematischem und unsystematischem Risiko wird durch den Korrelationskoeffizienten oder das Beta erfasst.

Es gelte die Annahme, dass alle Einzelrenditen multivariat normalverteilt seien. Für stetige Renditen lässt sich die Marktrendite berechnen als gewichteter Durchschnitt der Titelrenditen, also:

$$r_M = \omega_1 \cdot r_1 + \omega_2 \cdot r_2 + \omega_3 \cdot r_3 + \dots + \omega_i \cdot r_i \quad (2.3)$$

Dann muss gelten, dass alle Renditepaare $\{r_i, r_M\}$ bivariat normalverteilt sind. Daraus folgt für die erwartete Titelrendite gegeben die Marktrendite:

$$E[r_i | r_M] = E[r_i] + \frac{\rho_{iM} \cdot \sigma_i}{\sigma_M} \cdot (r_M - E[r_M]) \quad \text{mit } \beta_{iM} = \frac{\rho_{iM} \cdot \sigma_i}{\sigma_M} :$$

$$E[r_i | r_M] = E[r_i] + \beta_i \cdot (r_M - E[r_M]) \quad \text{ausmultipliziert}$$

$$E[r_i | r_M] = E[r_i] - \beta_i \cdot E[r_M] + \beta_{iM} \cdot r_M \quad \text{mit } \alpha_i = E[r_i] - \beta_{iM} \cdot E[r_M]$$

$$E[r_i | r_M] = \alpha_i + \beta_i \cdot r_M \quad \text{theoretisches Market Model} \quad (2.4)$$

Dieses Modell lässt sich nicht testen, weil sich bedingte Erwartungen nicht beobachten lassen. Unter der Annahme, dass die beobachtete Titelrendite dem mit einem Fehlerterm verzerrten bedingten Erwartungswert entsprechen, und unter der Annahme, dass dieser Fehlerterm im Mittel 0 ist, lässt sich das empirische Market Model herleiten.

$$\begin{aligned} r_i &= E[r_i | r_M] + \varepsilon_i && \text{Annahme 1} \\ E[\varepsilon_i | r_M] &= 0 && \text{Annahme 2} \\ r_{it} &= \alpha_i + \beta_i \cdot r_{Mt} + \varepsilon_{it} && \text{empirisches Market Model} \end{aligned} \quad (2.5)$$

Das empirische Market Model erlaubt es, die Varianz der Titelrenditen in eine systematische und eine unsystematische Varianz aufzuteilen:

$$\begin{aligned} \text{var}(r_i) &= \text{var}(\alpha_i + \beta_i \cdot r_M + \varepsilon_i) && \text{es ist } \text{var}(\alpha_i) = 0, \text{ und } \beta_{iM} \text{ ausgeklammert} \\ \text{var}(r_i) &= \beta_i^2 \cdot \text{var}(r_M) + \text{var}(\varepsilon_i) \end{aligned}$$

$$\text{Also: } \sigma_i^2 = \beta_i^2 \cdot \sigma_M^2 + \sigma_\varepsilon^2 \quad \text{Varianzdekomposition} \quad (2.6)$$

Der erste Term misst die systematische Varianz der Titelrendite, der zweite Term die unsystematische Varianz. Das systematische Risiko ist jener Teil der Varianz, der nicht wegdiversifiziert werden kann. Das Beta ist die angemessene Grösse zur Bestimmung des systematischen Risikos.

Es lässt sich schreiben:

$$\begin{aligned} \beta_i^2 \cdot \sigma_M^2 &= \left(\frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M} \right)^2 \cdot \sigma_M^2 = \frac{\sigma_{iM}^2}{\sigma_M^2} && \text{erweitern mit } \sigma_i^2 / \sigma_i^2 \\ \beta_i^2 \cdot \sigma_M^2 &= \frac{\sigma_{iM}^2}{\sigma_M^2} \cdot \frac{\sigma_i^2}{\sigma_i^2} = \frac{\sigma_{iM}^2}{\sigma_M^2 \cdot \sigma_i^2} \cdot \sigma_i^2 = \left(\frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M \cdot \sigma_i} \right)^2 \cdot \sigma_i^2 && \text{In der Klammer steht } \rho_{iM} \\ \beta_i^2 \cdot \sigma_M^2 &= \rho_{iM}^2 \cdot \sigma_i^2 = \sigma_{sys}^2 && \text{systematisches Risiko} \end{aligned} \quad (2.7)$$

Eingesetzt in Gleichung (2.6) ergibt sich:

$$\begin{aligned} \sigma_i^2 &= \rho_{iM}^2 \cdot \sigma_i^2 + \sigma_\varepsilon^2 && \sigma_\varepsilon^2 \text{ isolieren} \\ \sigma_\varepsilon^2 &= \sigma_i^2 - \rho_{iM}^2 \cdot \sigma_i^2 = (1 - \rho_{iM}^2) \cdot \sigma_i^2 && \text{unsystematisches Risiko} \end{aligned} \quad (2.8)$$

Das Titelrisiko setzt sich zusammen aus dem systematischen plus dem unsystematischen Risiko, also Gleichungen (2.7) plus (2.8):

$$\begin{aligned} \sigma_{sys}^2 + \sigma_\varepsilon^2 &= \rho_{iM}^2 \cdot \sigma_i^2 + (1 - \rho_{iM}^2) \cdot \sigma_i^2 \\ \sigma_i^2 &= \rho_{iM}^2 \cdot \sigma_i^2 + (1 - \rho_{iM}^2) \cdot \sigma_i^2 \end{aligned}$$

Der quadrierte Korrelationskoeffizient gewichtet also das Titelrisiko in systematisches und unsystematisches Risiko. Der quadrierte Korrelationskoeffizient entspricht dem R^2 aus der empirischen Marktregression.

Beispiel:

Gegeben sei ein Fonds mit Volatilität $\sigma_i = 25\%$. Die Volatilität des Marktes betrage $\sigma_M = 20\%$. Die Korrelation zwischen Fonds und Markt ist $\rho_{iM} = 0.9$. Damit lässt sich das Beta des Fonds berechnen:

$$\beta_i = \frac{\rho_{iM} \cdot \sigma_i}{\sigma_M} = \frac{0.9 \cdot 0.25}{0.2} = 1.125$$

Die Varianz des Fonds lässt sich aufteilen in systematische und unsystematische Varianz:

$$\begin{aligned} \rho_{iM}^2 \cdot \sigma_i^2 &= 0.9^2 \cdot 0.25^2 = 0.0506 && \text{systematische Varianz} \\ \sigma_i^2 - \rho_{iM}^2 \cdot \sigma_i^2 &= 0.0119 && \text{unsystematische Varianz} \end{aligned}$$

Die Probleme mit dem Market Model liegen vor allem in der empirischen Umsetzung. Es treten Schätzfehler und Instabilitäten bei der Bestimmung der Betas auf. Es können sich über die Zeit Korrelation und Volatilität verändern. Es ist ausserdem nicht unbedingt klar, was die Benchmark für den Titel darstellt. Hinzu kommt, dass das Ergebnis von der Wahl der Periodenlänge abhängt, nach der die Rendite bestimmt wird.

Das Capital Asset Pricing Model CAPM

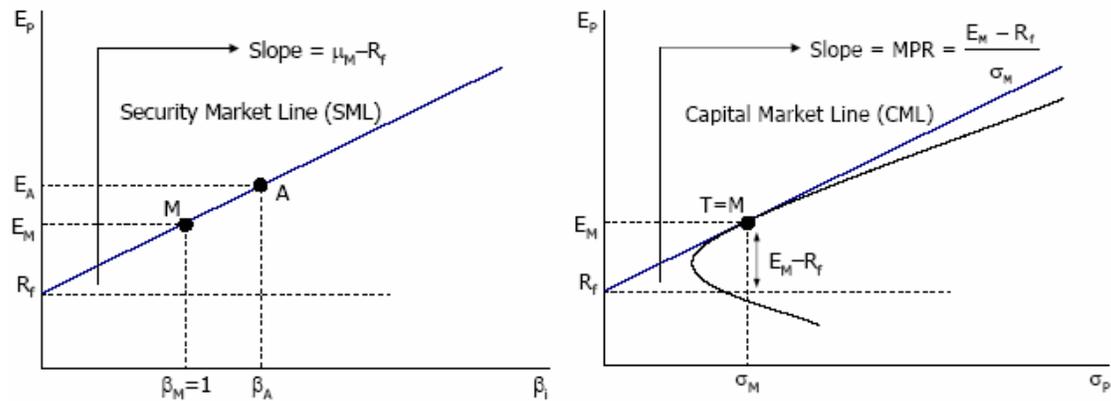
Das CAPM stellt eine Weiterentwicklung des Market Model dar. Es fusst allerdings auf dem marginalen Portfoliorisiko, der Risikoveränderung eines vollständig diversifizierten, effizienten Portfolios bei einer infinitesimalen Beimischung der Anlage i , das anstelle des systematischen Risikos eingesetzt wird.

$$\frac{\partial \sigma_M}{\partial \omega_i} = \beta_{iM} \cdot \sigma_M \quad \text{marginales Portfoliorisiko} \quad (2.9)$$

Das marginale Portfoliorisiko entspricht dem systematischen Risiko der Anlage i . In der Gleichung (2.1) wird dieser Ausdruck für das systematische Risiko σ_{sys} eingesetzt. Es ergibt sich:

$$\begin{aligned} \mu_i &= R_f + \beta_{iM} \cdot \sigma_M \cdot MPR \\ \mu_i &= R_f + \beta_{iM} \cdot \sigma_M \cdot \frac{\mu_M - R_f}{\sigma_M} && \sigma_M \text{ kürzen} \\ \mu_i &= R_f + \beta_{iM} \cdot (\mu_M - R_f) && \text{CAPM} \end{aligned} \quad (2.10)$$

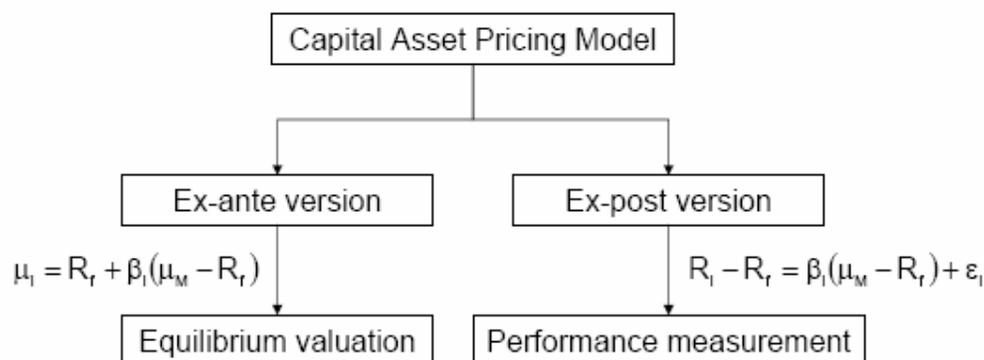
Das CAPM postuliert, dass ein Investor eine Rendite erzielt für den Zeitwert seiner Anlage R_f und das systematische Risiko in Form einer Risikoprämie $\beta_{iM} \cdot (\mu_M - R_f)$. Graphisch lässt sich das CAPM mit der Security Market Line (SML) darstellen.



Die Security Market Line SML zeigt den Zusammenhang zwischen erwarteter Portfoliorendite und dem β der Anlage. Die Capital Market Line CML zeigt alle effizienten Portfolios im Risiko-Rendite Raum.

Roll hat gezeigt, dass jedes ex-post effiziente Portfolio, wenn es als Berechnungsgrundlage für die Rendite eines Einzeltitel oder eines Portfolios verwendet wird, zu einer exakt linearen Beziehung führt. Wenn das Referenzportfolio (Proxy für das Marktportfolio) nicht effizient ist, gibt es auch keine lineare Beziehung. Daraus folgt, dass das CAPM nur getestet werden kann, wenn das wahre Marktportfolio bekannt ist. Ansonsten ist die vom CAPM vorhergesagte lineare Beziehung eine Tautologie und lässt sich nicht empirisch testen. Es folgt daraus das „joint hypothesis“ Problem des CAPM: wenn das CAPM nicht erfüllt ist, kann das entweder daran liegen, dass das CAPM nicht gilt, oder daran, dass der Proxy, der für das (unbeobachtbare) Marktportfolio gewählt wurde, nicht effizient ist. Welche dieser beiden Hypothesen für das Versagen des CAPM verantwortlich ist, lässt sich empirisch nicht unterscheiden.

Trotz dieser theoretischen Probleme findet das CAPM sehr viel Anwendung in der Praxis:



Das Dividend Discount Model DDM

Das Dividend Discount Model ist ein Modell zur Bewertung von Aktien bzw. Firmen. Im DDM ist der einzige Weg, auf dem eine Firma Vermögen an die Aktionäre ausschütten kann, die Auszahlung von Dividenden. Veränderungen im Aktienkurs werden im DDM interpretiert als Veränderungen der erwarteten zukünftigen Dividenden. Der heutige Preis der Aktie setzt sich zusammen aus der für die Folgeperiode erwarteten Dividende und dem für die Folgeperiode erwarteten Preis. Beides wird mit der erwarteten Rendite der Aktie (d.h. den Eigenkapitalkosten) abdiskontiert.

$$P_0 = \frac{E[D_1] + E[P_1]}{1 + \rho}$$

Die risiko-adjustierte Abzinsrate kommt aus dem CAPM, es liefert die erwarteten Renditen für Aktien, abhängig von ihrem Exposure gegenüber systematischem Risiko (dem β). Die erwartete Rendite einer Aktie gemäss CAPM wird als Abzinsrate verwendet ($\mu_{\text{CAPM}} = \rho$)

Der erwartete Aktienpreis in der ersten Periode lässt sich wiederum ausdrücken als die erwartete Dividende für die zweite Periode und den erwarteten Aktienpreis für die zweite Periode, wiederum abgezinst mit der erwarteten Rendite der Aktie.

$$P_1 = \frac{E[D_2] + E[P_2]}{1 + \rho}$$

$$P_0 = \frac{E[D_1]}{1 + \rho} + \frac{E[D_2] + E[P_2]}{(1 + \rho)^2}$$

Wird das weitergeführt, so ergibt sich:

$$P_0 = \frac{E[D_1]}{1 + \rho} + \frac{E[D_2]}{(1 + \rho)^2} + \dots + \frac{E[D_N]}{(1 + \rho)^N}$$

Für konstante Dividenden D ist dies eine ewige Rente, eine Perpetuität, deren Wert sich berechnen lässt als:

$$P_0 = \sum_i \frac{D}{(1 + \rho)^i} = \frac{D}{\rho} \quad \text{Dividend Discount Model} \quad (2.11)$$

Über die Zeit konstante Dividenden bilden (hoffentlich) keine realistische Annahme. Viel mehr kann davon ausgegangen werden, dass die Dividenden über die Zeit anwachsen. Der Einfachheit halber wird angenommen, dass das Dividendenwachstum über die Zeit konstant ist. Die Wachstumsrate der Dividenden wird mit g bezeichnet. Ausgehend von einer Dividende D_0 , die gestern gezahlt wurde (es dauert also ein Jahr bis zum nächsten Dividendentermin), werden folgende Zahlungsströme erwartet, die wiederum mit $(1 + \rho)$ in den heutigen Zeitpunkt abgezinst werden:

$$P_0 = \frac{D_0 \cdot (1 + g)}{1 + \rho} + \frac{D_0 \cdot (1 + g)^2}{(1 + \rho)^2} + \dots + \frac{D_0 \cdot (1 + g)^N}{(1 + \rho)^N}$$

Diese Summe strebt für grosse N einem Grenzwert zu, wenn $g < \rho$ ist. Der Grenzwert dieser Summe ist:

$$P_0 = \frac{D_0 \cdot (1 + g)}{\rho - g} \quad \text{Gordon Growth Modell} \quad (2.12)$$

Es gibt zwei preistreibende Faktoren. Einerseits die Renditeerwartungen des Titels (aus dem CAPM), andererseits die Wachstumsrate der Dividenden. Je höher die Renditeerwartungen,

desto niedriger der heutige Preis, weil eine Rendite nur hoch sein kann, wenn der Preis heute relativ tief ist. Je höher die Wachstumsrate der Dividenden, desto höher der Preis.

Beispiel:

Aktienkurs heute:	2.236
Erwartete Dividende ($D_1!$):	30
Beta:	1.2
Marktrisikoprämie:	5.0%
Risikoloser Zins:	2.4%
Dividendenwachstumsrate:	6.0%

Als erstes wird der Diskontfaktor ρ berechnet. ρ entspricht der erwarteten Rendite aus dem CAPM.

$$\rho = R_f + \beta \cdot (\mu_M - R_f) = R_f + \beta \cdot RP \quad (2.13)$$
$$\rho = 0.024 + 1.2 \cdot 0.05 = 0.084 = 8.4\% \quad \text{Diskontfaktor}$$

Unter der Annahme, dass die Dividende konstant bleibt, ergibt sich:

$$P_0 = \frac{D_0}{\rho} = \frac{30}{0.084} = 357.14 \quad (\text{weil dann } D_1 = D_0 \text{ ist})$$

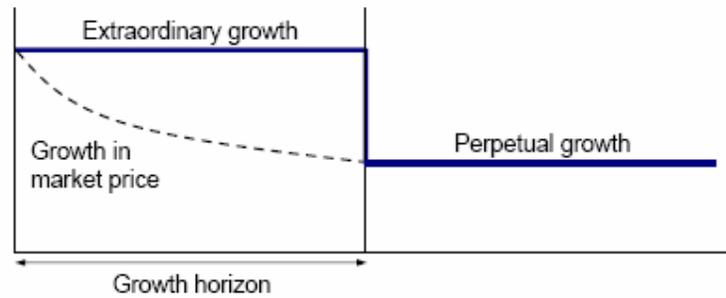
Unter der Annahme, dass die Dividende mit einer konstanten Rate wächst, folgt:

$$P_0 = \frac{D_0(1+g)}{\rho-g} = \frac{D_1}{\rho-g}$$
$$P_0 = \frac{30}{0.084-0.06} = 1'250$$

Das Gordon Growth Modell für konstantes Dividendenwachstum ist vor allem geeignet für entwickelte Gesellschaften. Die langfristige Wachstumsrate der Dividenden kann dabei nicht grösser sein als das langfristige Gewinnwachstum der Unternehmung. Die langfristigen Gewinne der Unternehmung können im Gleichgewicht wiederum nicht schneller wachsen als die Wirtschaft allgemein. So ergeben sich Schätzungen für das Dividendenwachstum:

Dividendenwachstum = Langfristige Inflation + BSP-Wachstum
obere Schätzung: 4% Inflation + 3% W'tum = 7%
untere Schätzung: 2% Inflation + 2% W'tum = 4%

Ein etwas sophistizierteres Modell unterstellt, dass sich das Wachstum der Firma bzw. der Dividenden in verschiedene Phasen aufgliedert. Das einfachste solche Growth Stage Modell ist das Two-Stage Growth Modell. Es wird unterstellt, dass sich die Firma in einer ersten Periode ungewöhnlich schnell entwickelt (über eine Zeitperiode bis zum „Wachstumshorizont“), dann auf eine langfristige Wachstumsrate zurückfällt.



Beispiel:

Anfängliche Wachstumsrate g_n :	15%
Langfristiges Wachstum g_p :	6%
Diskontfaktor:	8.4%
Erwartete Dividende D_1 :	30 CHF
Growth Horizon n :	5 Jahre

$$P_0 = \frac{D_1 \cdot \left(1 - \frac{(1+g_n)^n}{(1+\rho)^n}\right)}{\rho - g_n} + \frac{D_1}{(\rho - g_p)} \cdot \left(\frac{(1+g_n)^{n-1} \cdot (1+g_p)}{(1+\rho)^n}\right) \quad (2.14)$$

hohes anfängliches W'tum langfristiges W'tum

$$P_0 = \frac{30 \cdot \left(1 - \frac{(1+0.15)^5}{(1+0.084)^5}\right)}{0.084 - 0.15} + \frac{30}{(0.084 - 0.06)} \cdot \left(\frac{(1+0.15)^4 \cdot (1+0.06)}{(1+0.084)^5}\right) = 1'704.60$$

Der Aktienwert lässt sich in drei Komponenten aufteilen:

$$\text{Firmenwert ohne Wachstum:} \quad P^* = \frac{D}{\rho} = \frac{30}{0.084} = 357 \quad (2.15)$$

$$\text{Wert aus langfristigem W'tum:} \quad P^{**} = \frac{D \cdot (1+g_p)}{\rho - g_p} - P^* = 968 \quad (2.16)$$

$$\text{Wert aus anfänglichem Wachstum:} \quad P^{***} = P_0 - P^{**} - P^* = 379 \quad (2.17)$$

Anstatt das Modell noch komplexer zu gestalten, wird die Analyse auf den Kopf gestellt. Während es bisher darum ging, mit Annahmen zum Wachstum von Dividenden und Markt die erwartete Titelrendite zu bestimmen, werden nun aus den beobachtbaren Preisen implizite Marktvariablen bestimmt. Zum Beispiel lässt sich aus der Gleichung des Gordon Growth Modells (2.12) eine Bedingung für die erwartete Gesamrendite des Investors bestimmen:

$$P_0 = \frac{D_0(1+g)}{\rho - g} = \frac{D_1}{\rho - g} \quad \text{Gleichung (2.12)}$$

$$\rho - g = \frac{D_1}{P_0}$$

$$\rho = \frac{D_1}{P_0} + g \quad \text{erwartete Rendite} \quad (2.18)$$

Die erwartete vom Investoren erwartete Rendite setzt sich also aus zwei werttreibenden Faktoren zusammen: dem Verhältnis von Dividende und Marktpreis einerseits und dem erwarteten Dividendenwachstum andererseits. Das heisst einerseits, dass wenn die Dividendenrendite gleich dem risikolosen Zins ist, entspricht die Wachstumsrate der Risikoprämie aus dem CAPM. Das heisst aber vor allem, dass die Dividendenrendite allein kein angemessenes Mass für die Kapitalkosten der Unternehmung darstellt!

Die Gleichung (2.12) lässt sich auch nach der impliziten Wachstumsrate der Dividenden auflösen:

$$P_0 = \frac{D_0(1+g)}{\rho-g} = \frac{D_1}{\rho-g} \quad \text{Gleichung (2.12)}$$

$$\rho - g = \frac{D_1}{P_0}$$

$$g = \rho - \frac{D_1}{P_0} \quad \text{implizites Dividendenwachstum} \quad (2.19)$$

Schliesslich lässt sich aus der Differenz zwischen dem Preis der Perpetuität (Gleichung 2.11) und dem aktuellen Marktpreis der Wert der Wachstumsprämie (Growth Premium) bestimmen. Es gilt die Annahme konstanter zukünftiger Dividenden für die Bestimmung der Perpetuität.

$$P_0 = \frac{D_1}{\rho} + GP \quad \text{Growth Premium} \quad (2.20)$$

Beispiel zur Bestimmung der Wachstumsprämie:

Aktienkurs heute:	2'236
Erwartete Dividende ($D_1!$):	30
Beta:	1.2
Marktrisikoprämie:	5.0%
Risikoloser Zins:	2.4%

$$\rho = R_f + \beta \cdot RP = 0.024 + 1.2 \cdot 0.05 = 0.084$$

$$g_{impl} = \rho - \frac{D_1}{P_0} = 0.084 - \frac{30}{2'236} \approx 0.0706$$

Das implizite Dividendenwachstum beträgt also circa 7.06% p.a.

$$P_{No-Growth} = \frac{D_1}{\rho} = \frac{30}{0.084} \approx 357$$

$$P_0 - P_{No-Growth} = 2'236 - 357 = 1'879 \quad \text{Wachstumsprämie}$$

$$\frac{P_0 - P_{No-Growth}}{P_0} = \frac{1'879}{2'236} \approx 0.8403 \quad \text{relative Wachstumsprämie}$$

Die relative Wachstumsprämie beträgt also circa 84%.

Als Daumenregel gilt:

$$\frac{P_0 - P_{No-Growth}}{P_0} \approx \frac{g}{\rho} \quad \text{approx. rel. Wachstumsprämie} \quad (2.21)$$

In einem ähnlichen Framework lassen sich auch andere grundlegende Kennzahlen betrachten. Die Preis/Earnings Ratio lässt sich direkt aus dem Gordon Growth Modell herleiten:

$$D_1 = (1 - b) \cdot E_1$$

mit E_1 : Gewinn in Periode 1.
 b : Einbehaltungsquote des Gewinns
ergo: $(1-b)$: Ausschüttungsquote des Gewinns

Eingesetzt in das Gordon Growth Modell (Gleichung 2.12):

$$P_0 = \frac{E_1 \cdot (1 - b)}{\rho - g}$$
$$\frac{P_0}{E_1} = \frac{1 - b}{\rho - g} \quad \text{Price/Earnings Ratio} \quad (2.22)$$

Ähnlich lässt sich auch die Dividendenrendite herleiten:

$$P_0 = \frac{D_1}{\rho - g}$$
$$\frac{P_0}{D_1} = \frac{1}{\rho - g}$$
$$\frac{D_1}{P_0} = \rho - g \quad \text{Dividendenrendite} \quad (2.23)$$

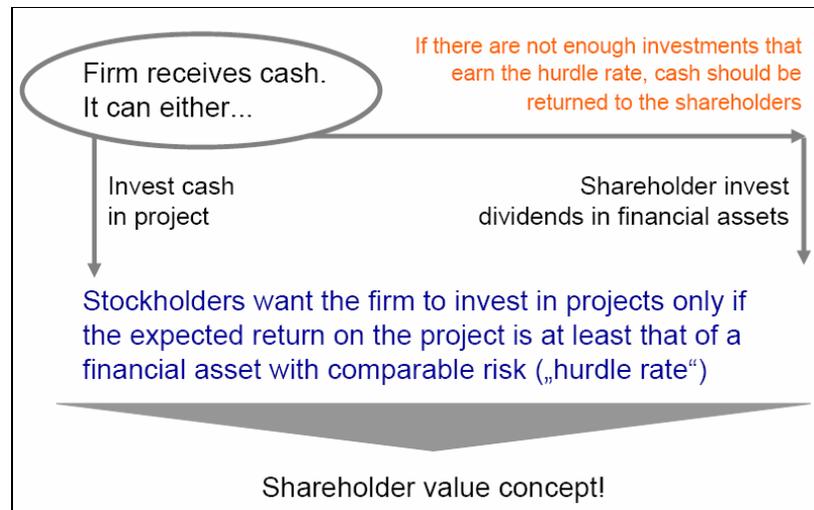
Grundsätzlich gilt, dass Unternehmen mit einer tiefen PE-Ratio bei gleichzeitig hohen impliziten Wachstumsraten „billig“ sind. Es lässt sich aber daraus keine generelle Bewertung oder Handelsstrategie ableiten.

Kapitalkosten und Kapitalwertbudgetierung

Eine Firma steht vor der Wahl, ein neues Projekt in Angriff zu nehmen oder nicht. Um diese Investitionsentscheidung treffen zu können, bietet sich die Nettobarwert Methode (Net Present Value) an:

$$NPV = -I_0 + \sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1 + R)^t} \quad \text{Net Present Value} \quad (2.24)$$

Ein Projekt kommt nur in Frage, wenn es einen positiven Nettobarwert aufweist. Die entscheidende Grösse bei der Bestimmung des Nettobarwerts ist der interne Zinssatz R (die sogenannte „hurdle rate“). Der interne Zinssatz entspricht den Gesamtkapitalkosten der Unternehmung. Wenn eine Firma sich selbst (bzw. ihre Projekte) also aus sowohl Eigen- wie Fremdkapital finanziert, muss als Hurdle Rate der gewichtete Durchschnitt der Fremd- und Eigenkapitalkosten verwendet werden.



Die Bestimmung der Fremdkapitalkosten ist verhältnismässig einfach. Zur Bestimmung der Eigenkapitalkosten hingegen ist eine Opportunitätskostenbetrachtung notwendig. Ein Projekt ist nur dann lohnend, wenn die Rendite des Projekts die Opportunitätskosten des Investors einer Investition seiner knappen Ressourcen in einer anderen gleichriskanten Anlage überwiegt. Es sind also die Aktionäre, die darüber entscheiden, ob ein Projekt durchgeführt wird oder nicht.

Jedes Projekt muss auf risikoadjustierter Basis genug Einnahmen generieren, um den Investoren die erwartete Rendite zu zahlen, dazu den Nennwert und einen Betrag, der den Wohlstand der existierenden Aktionäre vergrössert. Die Eigenkapitalkosten sind die minimale risikoadjustierte Ertragsrate für ein Projekt, um diese Bedingungen zu erfüllen und damit die Investoren zufrieden zu stellen.

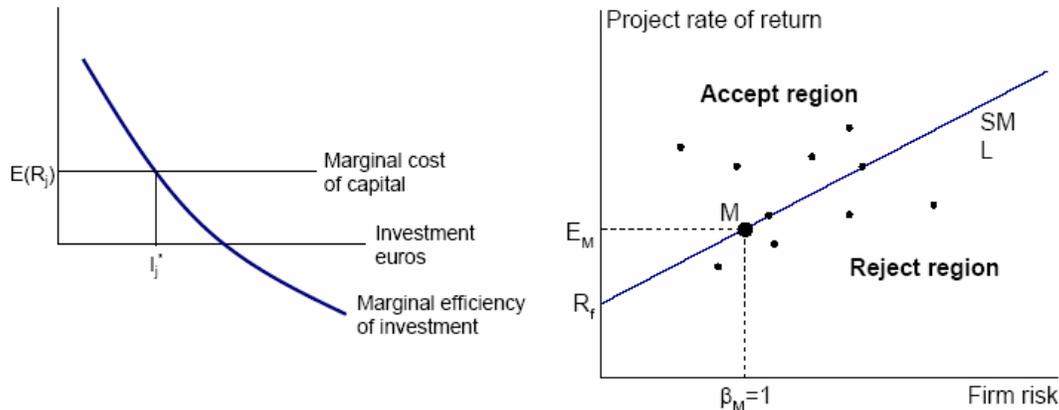
Daraus folgt, dass die Hurdle Rate für ein Projekt der erwarteten Rendite von gleichriskanten Anlagen entspricht. Diversifizierte Investoren können diese Hurdle Rate direkt aus dem CAPM herleiten. Es werden zwei Annahmen getroffen:

- Das Betarisiko des neuen Projektes entspricht dem Gesamtrisiko der Firma
- Die Unternehmung ist vollständig eigenfinanziert.

Dann berechnen sich der Eigenkapitalkostensatz als:

$$\mu_i = R_f + \beta_{iM} \cdot (R_M - R_f) \quad \text{EK-Kostensatz} \quad (2.25)$$

Aus dem CAPM lässt sich auch direkt schätzen, ob ein Projekt verfolgt werden soll. Die Investoren haben als Alternative zum Projekt das Marktportfolio bzw. Kombinationen des Marktportfolios mit der risikolosen Anlage zur Verfügung. Das heisst, die Investitionsalternativen der Aktionäre liegen auf der Security Market Line. Wenn ein Projekt bei gegebenen Betarisiko mehr Rendite erzielt, als das entsprechende Portfolio auf der SML, so handelt es sich um ein lohnendes Projekt; Projekte oberhalb der SML sollen verfolgt werden, Projekte unterhalb der SML sollen verworfen werden.



Für unterschiedliche Firmen liegt die Hurdle Rate unterschiedlich hoch, entsprechend auch der Eigenkapitalkostensatz. Die mit dem CAPM errechneten Eigenkapitalkostensätze basieren auf risikoadjustierten erwarteten Renditen. Generell gilt: je geringer das Beta, desto geringer ceteris paribus auch der Eigenkapitalkostensatz.

Beispiel:

	SAP Pref.	Daimler Chrysler	Stock market
Beta	1.70	0.61	1
Risk free rate		3%	
Risk premium		4%	

SAP Pref.: $3.00\% + 1.70 \times [7.00\% - 3.00\%] = 9.8\%$

Daimler Chrysler: $3.00\% + 0.61 \times [7.00\% - 3.00\%] = 5.4\%$

Leider ist der hier beschriebene Ansatz auch mit gewissen Problemen behaftet.

- Bestimmung des risikolosen Zinses

Auf einer risikolosen Anlage ist die effektive Rendite immer gleich der erwarteten Rendite. Das bedeutet, es gibt kein Defaultrisiko, womit eigentlich nur Staatsanleihen in Frage kommen. Ausserdem darf es bei einer echten risikolosen Anlage keine Unsicherheit über die Reinvestitionsmöglichkeiten geben. Das bedeutet, dass die risikolose Anlage ein Zerocoupon Bond mit einer Laufzeit gleich der Projektlaufzeit sein muss.

Obige Punkte führen dazu, dass für unterschiedliche Projekte bzw. unterschiedliche Cash Flows unterschiedliche risikolose Zinssätze angesetzt werden müssen. Wenn aber die Cash Flows selbst mit Unsicherheit behaftet sind, ist der Barwerteffekt von zeitvariablen risikolosen Zinsraten vernachlässigbar klein.

- Messung der Risikoprämie

Die Risikoprämie ist der Aufpreis, den Investoren verlangen, damit sie in ein Projekt mit „durchschnittlichem“ Risiko investieren. Für die Risikoprämie muss generell gelten:

- o sie ist grösser als Null (Bedingung für Marktträumung)
- o sie steigt mit der Risikoaversion der Investoren am Markt an
- o sie steigt an, je risikoreicher die Anlage mit „durchschnittlichem“ Risiko ist

In der Praxis ist die Schätzung von Risikoprämien auf dreierlei Arten möglich:

- o Unter der Annahme, dass die Risikoprämie über die Zeit mehr oder weniger konstant ist, und dass die beobachteten Risikoprämien langfristig mit der erwarteten Risikoprämie übereinstimmen, können historische Daten zur Berechnung der Risikoprämie verwendet werden.

- Unter der Verwendung des Dividend Discount Modells lassen sich aus heutigen Marktdaten implizite Risikoprämien berechnen.
- Die Verwendung von Conditional Asset Pricing Modellen lassen die Schätzung von zeitvariablen Risikofaktoren zu.

Markteffizienz

In einem effizienten Kapitalmarkt spiegeln die beobachtbaren Preise die verfügbare Information vollständig. Die Effizienzmarkthypothese EMH postuliert, dass dies für den Kapitalmärkte der Fall ist. Wenn die EMH gilt, so bedeutet dies, dass alle verfügbare Information sofort in den Kursen enthalten ist; ein Investor profitiert also nicht davon, sofort nach Veröffentlichung einer Information diese zu kennen. Für Firmen bedeutet die EMH, dass sie auf dem Kapitalmarkt faire Preise bekommen; in einem effizienten Markt ist es einer Firma nicht möglich, die Anlegerschaft zu täuschen.

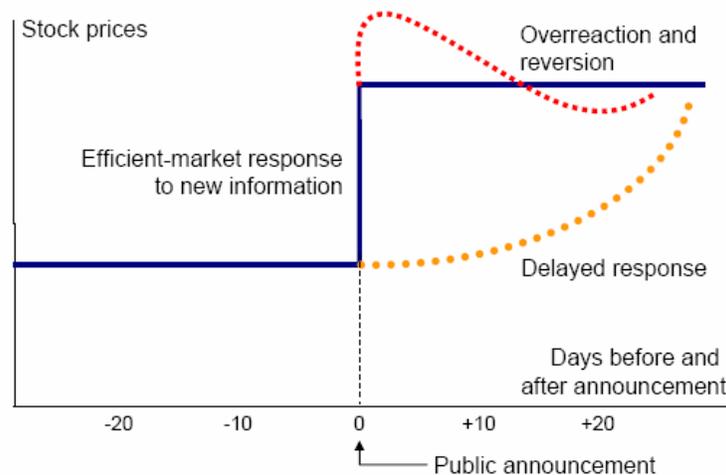
Die Effizienzmarkthypothese existiert in drei Ausprägungen:

- schwache Form
Kapitalmarktpreise reflektieren alle Informationen über vergangene Preise und Volumen.
- semi-starke Form
Kapitalmarktpreise reflektieren alle Information über historische Preise und Volumen. Zusätzlich enthalten die Kapitalmarktpreise alle übrige öffentlich zugängliche Information.
- strenge Form
Neben historischen Informationen und öffentlich zugänglichen aktuellen Informationen sind in den Kapitalmarktpreisen auch sämtliche nicht-öffentlichen Informationen enthalten.

Wenn die schwache Form der Effizienzmarkthypothese gilt, so hat technische Analyse keinen Prognosegehalt für die Zukunft; wenn in den heutigen Preisen bereits alle Informationen über historische Kurse enthalten sind, so kann ich aus der Kenntnis dieser Informationen keine Aussagen über die Zukunft gewinnen, weil die Kapitalmarktpreise ausschliesslich auf neue Information reagieren, die per Definition zufällig eintritt.

Die schwache Form der EMH lässt sich formalisieren als:

$$P_t = (1 + \mu_M)P_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{schwache EMH} \quad (2.26)$$



Die Effizienzmarkthypothese besagt, dass Preise Information widerspiegeln. Preisveränderungen werden durch neue Information ausgelöst. Solche neuen Informationen treten zufällig auf. Daraus folgt, dass Finanzanalysten und –manager ihre Aktien- und Bondgeschäfte nicht „timen“ können. Die Behauptung, dass man statt Finanzanalyse genauso gut Darts auf eine Kurstabelle werfen kann, um das eigene Portfolio zu stimmen, ist deshalb fast, aber nicht ganz, richtig. Durch geschickte Zusammenstellung des Portfolios lassen sich das Risiko des Portfolios und die erwartete Rendite einstellen.

Eine Art, die semi-strenge Form der EMH zu testen, sind so genannte Event Studien. Das Marktverhalten eines Titels rund um den Veröffentlichungszeitpunkt einer neuen Information wird beobachtet. Die Rendite des beobachteten Titels wird mit der Marktrendite des betreffenden Tages adjustiert, um die abnormen Renditen des Titels gegenüber dem Markt, d.h. die Preisreaktion aufgrund der titelspezifischen Information, zu bestimmen.

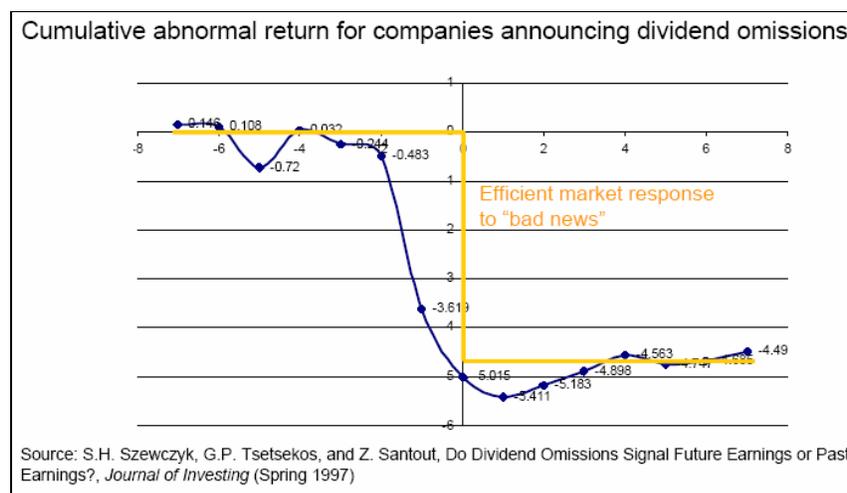
Die abnormen Renditen eines Titels werden berechnet, indem von der tatsächlich beobachteten Tagesrendite des Titels die Tagesrendite des Marktes abgezogen wird.

$$AR_i = R_i - R_m \quad \text{abnorme Rendite 1} \quad (2.27)$$

Alternativ kann die Überrendite auch aus dem Market Modell bestimmt werden:

$$AR_i = R_i - (\alpha + \beta \cdot R_m) \quad \text{abnorme Rendite 2} \quad (2.28)$$

Event Studien zeigen, dass im Allgemeinen die semi-strenge Form der Effizienzmarkthypothese gilt. Es scheint sogar so zu sein, dass die Märkte ein gewisses Mass an Voraussicht besitzen, d.h. private Information wird gewissen Gruppen frühzeitig zugänglich. Aber selbst, wenn es möglich wäre, durch geschickte Kursanalyse Muster zu erkennen, muss der zusätzliche Gewinn aus diesen Mustern die Transaktionskosten übersteigen.



Alternativen der Kapitalaufbringung 1

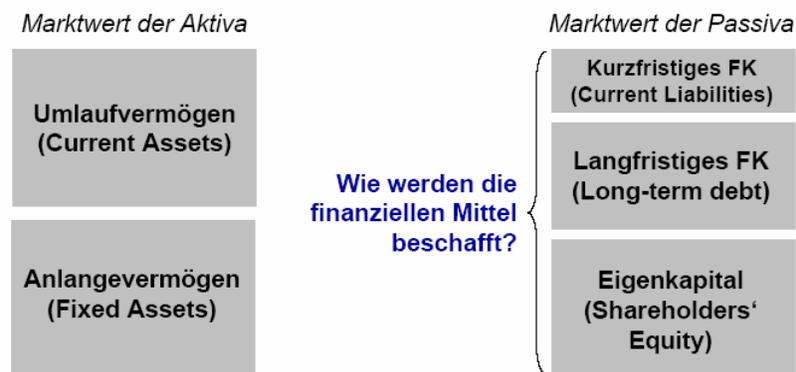
Was ist Corporate Finance?

Die Corporate Finance dreht sich um drei zentrale Fragestellungen:

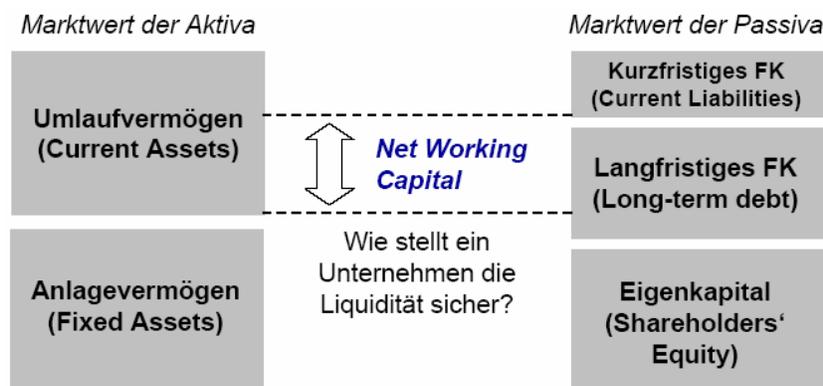
- Welche Investitionen soll ein Unternehmen tätigen?
 (Capital Budgeting, Bewertung, Investitionsrechnung)

- Wie werden die notwendigen finanziellen Mittel beschafft?
 (Financing, Finanzierung)
- Wie stelle ein Unternehmen die Liquidität?
 (Financial Planing, Finanzplanung)

In diesem Kapitel geht es vor allem um Finanzierungsentscheidungen. Während Investitionsentscheidungen die Aktivseite der Bilanz betreffen, geht es bei Finanzierungsentscheidungen um die Passivseite der Bilanz.



Insbesondere muss die Unternehmung die Liquidität sicherstellen. Grundlage der Liquiditätsüberlegungen ist das Net Working Capital, jener Anteil des Umlaufvermögens (d.i. kurzfristiger Aktiven), der nicht durch kurzfristige Verbindlichkeiten finanziert ist, sondern durch langfristiges Fremdkapital.

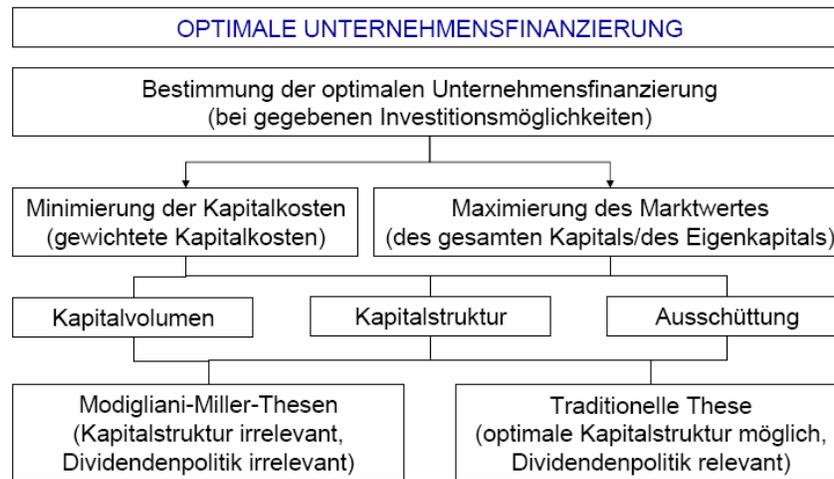


Finanzierungsformen: Übersicht

An dieser Stelle wird die Investitionsentscheidung als gegeben angenommen, das heisst, die Investitionsentscheidung wurde bereits getroffen. Es stellt sich nun die Frage, wie das Projekt finanziert werden kann, da der Investitionsbedarf regelmässig höher ist als die selbstgenerierte Innenfinanzierung (man spricht von der „Finanzierungslücke“).

Grundsätzlich kann die Finanzierung über Fremd- oder Eigenkapital erfolgen. Es muss nun bestimmt werden, wie viel Kapital wann benötigt wird, in welchem Verhältnis Fremd- und Eigenkapital stehen sollen, wie diese beiden Kapitalarten beschafft werden und ob (und wenn ja, wie viel) Kapital durch Verzicht auf Gewinnausschüttung generiert werden kann. Nur eine kostengünstige Finanzmittelbeschaffung sowie eine geeignete Liquiditätssteuerung

tragen zur unternehmerischen Wertsteigerung, dem Shareholder Value, bei. Folgende Grafik stellt die Entscheidungsproblematik der Unternehmensfinanzierung dar.



Quelle: Bessler und Thies, 2001

Die Finanzierungsalternativen lassen sich nach zwei Kriterien systematisieren: ob das Projekt über Fremd- oder Eigenkapital finanziert wird (Fremdfinanzierung vs. Eigenfinanzierung), und ob das Projekt aus eigenen Mitteln finanziert werden kann (Innenfinanzierung) oder ob zusätzliches Kapital von Dritten beschafft werden muss (Aussenfinanzierung).

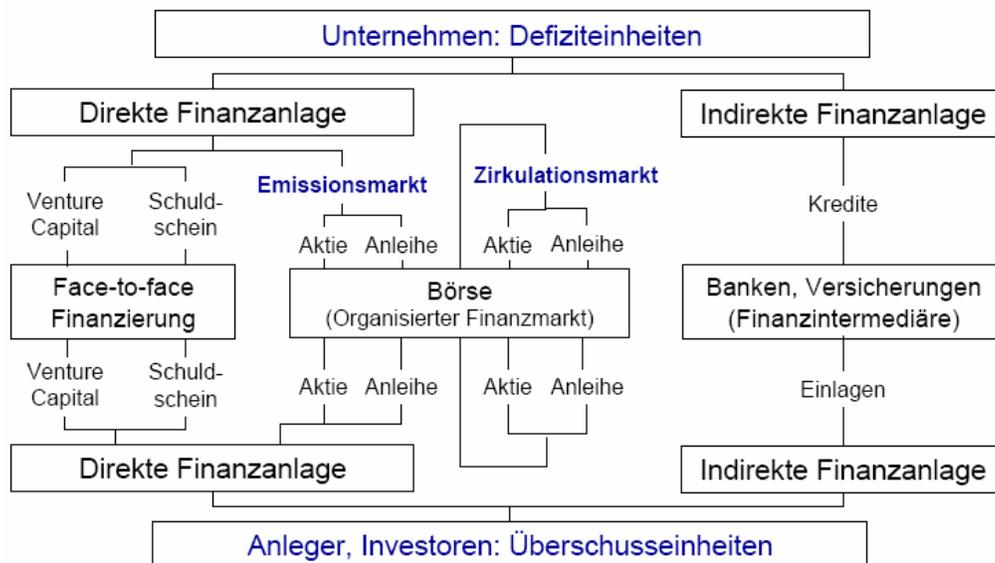
	Fremdfinanzierung	Eigenfinanzierung
Aussenfinanzierung	Kreditfinanzierung	Beteiligungsfinanzierung (mit und ohne Börsenzugang)
	Hybride Finanzierung	
Innenfinanzierung	Rückstellungsfinanzierung	Selbstfinanzierung (Gewinn)

Aussenfinanzierung bedeutet, dass Überschusseinheiten der Investoren und Anleger über den Kapitalmarkt den Unternehmen zugänglich gemacht werden, die damit ihre Defiziteinheiten decken, d.h. ihre Finanzierungslücke schliessen können. Unterschieden wird zwischen der direkten Finanzanlage, bei der das Unternehmen selbst sich am Kapitalmarkt verschuldet, und der indirekten Finanzanlage, bei der zwischen Unternehmen und Investor ein Finanzintermediär (d.h. eine Bank oder eine Versicherung) steht.

Die Finanzierung über Finanzintermediäre ist tendenziell teurer, weil der Intermediär für seine Leistung entschädigt werden muss. Andererseits haben Finanzintermediäre gewisse Vorteile der Informationsbeschaffung, logistische Vorteile und Vorteile im Risikomanagement (Stichwort Risikopooling).

In Kontinentaleuropa herrscht das Universalbankensystem. Banken übernehmen sowohl Aufgaben der direkten als auch der indirekten Finanzierung. Die USA demgegenüber verfügen über ein Trennbankensystem, in dem Geschäftsbanken sich auf das Kredit- und Einlagengeschäft festlegen, während Investment Banken sich auf die direkte Finanzierung

spezialisieren müssen. Das Universalbankensystem bringt Interessenskonflikte mit sich, wenn Informationen aus der Tätigkeit im Geschäftsbankenbereich relevant für die Tätigkeit im Investmentbankenbereich werden.



Quelle: Bessler und Thies, 2001

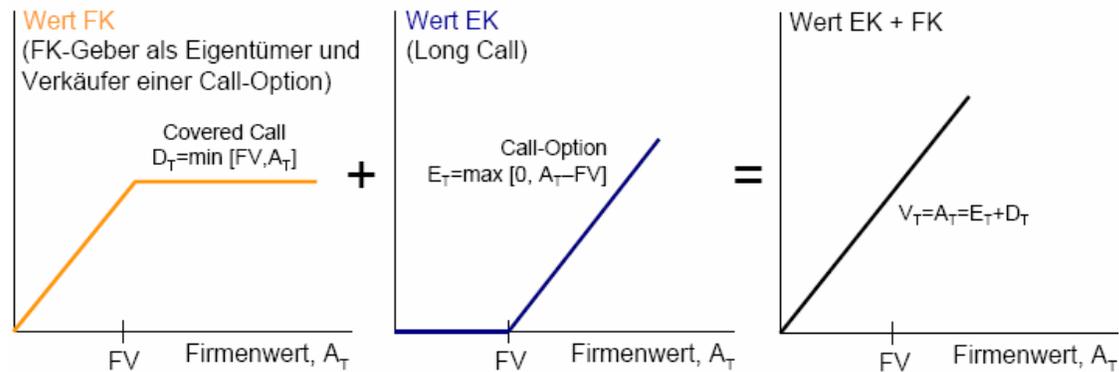
In Kontinentaleuropa überwiegen für kleine und mittlere Unternehmen die Mittel der indirekten Finanzanlage stark. Die Entwicklung dieser Instrumente in den letzten Jahren, z.B. im Rahmen von Basel II, hat aber die Finanzierung über Kredite schwieriger gemacht. KMUs werden sich deshalb in Zukunft neue Finanzierungsquellen erschliessen müssen. Besonders ausgeprägt ist das Problem in Deutschland, wo die Firmen mit rund zwei Dritteln Fremdkapital finanziert sind. In anderen Ländern (z.B. Frankreich, Grossbritannien, USA) liegt der Anteil des Fremdkapitals bei rund 40%. Entsprechend ist es für deutsche Firmen umso schwerer, noch zusätzliches Fremdkapital zu beschaffen.

Kriterien	Eigenkapital	Fremdkapital
Haftung	mindestens in Höhe der Einlage = (Mit-)Eigentümerstellung	keine Haftung = Gläubigerstellung
Ertragsanteil	volle Teilhabe an Gewinn und Verlust	fester Zinsanspruch, kein G+V Anteil
Vermögensanspruch	Quotenanspruch, wenn Liquidationserlös > Schulden („Residual Claim“)	Rückanspruch in Höhe der Gläubiger-Forderung
Unternehmensleitung	i.d.R. berechtigt	grundsätzlich ausgeschlossen
Verfügbarkeit	i.d.R. unbegrenzt	i.d.R. terminiert
Steuerliche Belastung	variiert nach Rechtsform	Zinsen bei Unternehmen als Aufwand steuerlich absetzbar

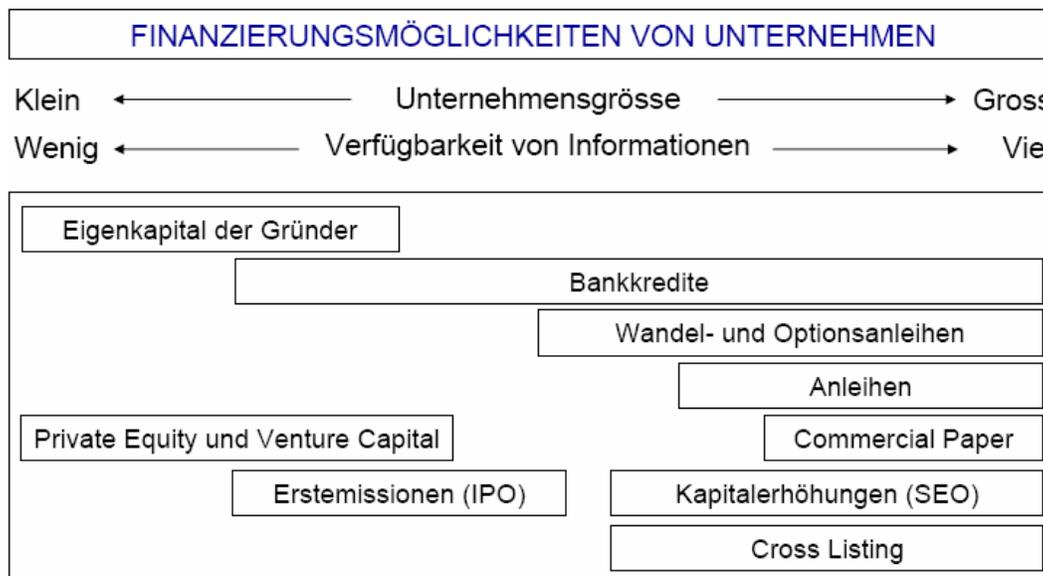
Quelle: Perridon und Steiner, 2002

Fremd- und Eigenkapital lassen sich auch als Optionen auf den Firmenwert interpretieren. Der Firmenwert wird verstanden als Summe der Aktiven, die in einer normalen Bilanz der Summe der Passiven, also der Summe aus Fremd- und Eigenkapital, entsprechen muss.

Wenn eine Firma am Ende eines Projektes aufgelöst würde, so werden zuerst die Verpflichtungen gegenüber den Fremdkapitalgebern abgegolten. Liegt also der Wert der Firma unter dem Nominal des Fremdkapitals (in untenstehender Graphik FV), so werden nur die Fremdkapitalgeber bedient, die Eigenkapitalgeber gehen leer aus. Liegt der Firmenwert über dem Nominal des Fremdkapitals bleibt noch etwas für die Eigenkapitalgeber übrig. Die Eigenkapitalgeber partizipieren vollständig am verbleibenden Kapital, während die Fremdkapitalgeber an diesem nicht mehr teilhaben.



Die Finanzierungsmöglichkeiten einer Unternehmung verändern sich über die Zeit. Während junge Unternehmen kaum Möglichkeiten haben, Information an den Kapitalmarkt zu vermitteln und aus diesem Grund sich auch nicht direkt über den Kapitalmarkt finanzieren können, stehen grossen, etablierten Firmen ganz andere Finanzierungsinstrumente offen. Untenstehende Graphik zeigt die typischen Finanzierungsinstrumente in Abhängigkeit der Unternehmensgrösse respektive des Zeitverlaufs.



Quelle: Bessler und Thies, 2001

Beteiligungsfinanzierung ohne Börsenzugang

Die verfügbaren Finanzierungsinstrumente werden durch die Rechtsform bestimmt. Einfachen Gesellschaften, Einzelunternehmung und Personengesellschaften steht primär das Eigenkapital der Gründer zur Verfügung. Bei der einfachen Gesellschaft hängt die Haftung von der Ausgestaltung des Gesellschaftsvertrages ab, während bei Einzelunternehmung und Personengesellschaft die Unternehmer oftmals auch mit dem persönlichen Vermögen haften. Anders bei Genossenschaften und Gesellschaften mit beschränkter Haftung (GmbH). Hier haften die Gesellschafter nur mit dem eingebrachten Stammkapital. Bei der Genossenschaft kommt hinzu, dass ein Gesellschafter jeweils zum Ende des Jahres die Genossenschaft verlassen kann, wobei sein anteiliges Eigenkapital ausbezahlt werden muss.

Diese typischerweise kleinen Gesellschaften mit einem geringen Gesellschafterkreis haben diverse Probleme bei der Finanzierung. Es besteht kein organisierter Kapitalmarkt zur Beschaffung von Eigenkapital, das heisst, die Gesellschaftsanteile sind nur wenig liquide und schwer fungibel. Zudem ist es für Outsider sehr schwer, das Risiko einer kleinen Gesellschaft korrekt einzuschätzen, bzw. es besteht eine grosse Informationsasymmetrie zwischen Gesellschaftern und Outsidern.

Beteiligungsfinanzierungen bieten keine Sicherheiten für die Einlagen, anders als etwa bei der Vergabe von Krediten. Die Veräusserung von nicht börsenkotierten Unternehmensbeteiligungen ist zudem vom Lemons-Problem beeinträchtigt: der Verkäufer verfügt in diesem Fall über deutlich mehr Informationen als der Käufer; insbesondere kann ein Grund für die Veräusserung eine zu erwartende Ertragsverschlechterung sein.

Im Rahmen der Beteiligungsfinanzierung ohne Börsenzugang stehen zwei Varianten offen. Kapitalbeteiligungsgesellschaften sind bankähnliche Institute, die statt Krediten Eigenkapital zur Verfügung stellen und sich wiederum durch Auflegen eines Fonds finanzieren, der wiederum bei institutionellen Anlegern und Privatpersonen platziert wird. Wagnisfinanzierungsgesellschaften (Venture-Capital Gesellschaften) stellen vielen jungen und innovativen Unternehmen Eigenkapital zur Verfügung in der Hoffnung, dass im Schnitt eine positive Rendite erzielt wird. Venture-Capital Gesellschaften mischen sich oftmals auch in betriebliche Prozesse und in das operative Geschäft ein.

Kapitalbeteiligungsgesellschaft	Venture-Capital Gesellschaft
Langjährig bestehende Unternehmen	Junge, innovative Unternehmen
Traditionelle Branchen	High-Tech Branchen
Laufende Gewinnausschüttungen	Fokus auf Wertsteigerung
Blosse Mittelvergabe	Kapital und Management Know-How

Beteiligungsfinanzierung mit Börsenzugang

Ein gut funktionierender Primärmarkt, auf dem Unternehmensanteile ohne grosse Transaktionskosten veräussert werden können, reduziert das transaktionshemmende Lemons-Problem. Der Primärmarkt ist in Wertpapierbörsen organisiert. Ziel ist neben der Informationseffizienz auch die Minimierung der marktorganisationsbedingten Kosten.

Eigenkapitalbeschaffung über Wertpapierbörsen steht vor allem Aktiengesellschaften offen via Aktienemissionen. Die Rechtsform der Aktiengesellschaft führt zu einer Verselbständigung des Unternehmens, weil die Aktionäre nur mit dem Aktienkapital haften und die Aktien grundsätzlich frei handelbar sind. In der Schweiz ist die AG ein Rechtskleid für eine breite

Palette von Unternehmen, von Kleinstgesellschaften mit den minimalen CHF 100'000 Kapital und drei Aktionären bis zu multinationalen Publikumsgesellschaften mit breit gestreutem Aktionariat.

Aktien sind Wertpapiere und verkörpern einen verkehrsfähigen Anteil am Kapital einer Aktiengesellschaft. Aktien beinhalten einerseits Vermögensrechte (Cash Flow Rights, d.h. Anrecht auf Dividende, Anrecht auf einen Anteil am Liquidationserlös, Anrecht auf Bezugsrechte im Fall einer Kapitalerhöhung), andererseits Mitgliedschaftsrechte (Control Rights, d.h. Mitwirkungsrecht an der GV durch Meinungsäusserung, Stimmrecht, Recht auf Einberufung einer ausserordentlichen GV, Recht auf Bekanntgabe der Jahresrechnung, Recht auf Einsichtnahme der Geschäftsbücher und andere Schutzrechte).

In der Schweiz sind drei Arten von Aktien in Umlauf: Namenaktien, Inhaberaktien und Partizipationsscheine. Namenaktien lauten auf den Namen des Eigentümers. Dieser ist im Aktionärsregister vermerkt. Bei einer Übertragung der Wertpapiere muss der neue Eigentümer im Aktionärsregister eingetragen werden. Im Sonderfall vinkulierter Namenaktien ist die Übertragung an die Zustimmung der Gesellschaft gebunden. Inhaberaktien lauten auf keinen bestimmten Namen; der Inhaber ist der Träger der mit der Aktie verbrieften Rechte. Vorzugsaktien bieten gegenüber Stammaktien spezielle Vermögensrechte, jedoch keine speziellen Mitverwaltungsrechte bieten (es gilt: 1 Aktie, 1 Stimme). Partizipationsscheine schliesslich sind Wertpapiere, die einem Anteil am Partizipationskapital entsprechen. Wie Aktien werden Partizipationsscheine gegen eine Kapitaleinlage ausgegeben. Anders als Aktien ist mit einem PS jedoch nur ein Vermögensrecht verbunden, kein Stimmrecht. In den letzten Jahren nimmt die Vielfalt der Aktienarten immer mehr ab, die Gesellschaften konzentrieren sich auf Namenaktien.

Erstmission

Wenn eine Aktiengesellschaft erstmals Aktien als verbrieftete Unternehmensanteile über organisierte Finanzmärkte (d.h. im Allgemeinen über die Börse) an externe Kapitalgeber veräussert, spricht man von einer Erstmission (Initial Public Offering, IPO). Die öffentliche Emission von Aktien geschieht über den Primärmarkt; am Sekundärmarkt werden bereits existierende Aktien gehandelt.

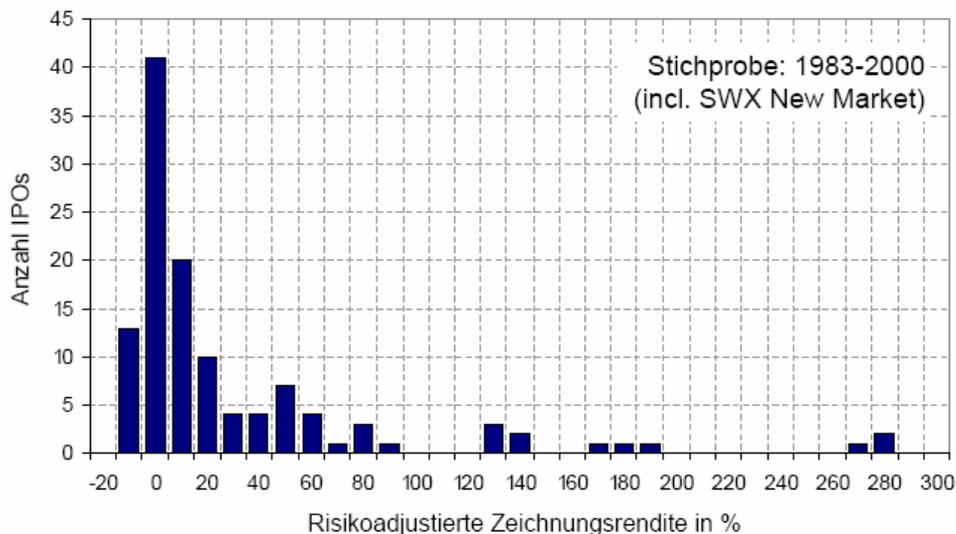
Mit dem Schritt zur öffentlichen Emission sind verschiedene Vor- und Nachteile verbunden.

Vorteile:

- Exit-Strategie für Gründer
Die Gründer der Firma haben die Möglichkeit, einen Teil ihres Kapitals aus der Gesellschaft zu lösen und anderweitig zu investieren, um eine Risikodiversifikation zu erreichen.
- Wachstums- und Expansionsfinanzierung
Das zusätzliche Kapital ermöglicht der Firma, neue gewinnbringende Investitionsprojekte zu verfolgen, in neue Märkte vorzustossen etc.
- Erschliessung neuer Kapitalquellen
Einer Gesellschaft ohne Börsenzugang stehen nur relativ begrenzte Möglichkeiten der Kapitalaufnahme offen, namentlich Bankkredite und Eigenkapitalbeschaffung aus Beteiligungsgesellschaften und Venture-Capital Gesellschaften.
- Gewährleistung von unternehmerischer Flexibilität
Das zusätzliche Kapital bietet der Unternehmung zusätzliche Flexibilität, Investitionsprojekte verfolgen zu können.
- Image von Stabilität und Langfristigkeit
Gesellschaften, die den Anforderungen genügen, um sich am Kapitalmarkt etablieren zu können, gelten als stabil und vertrauenswürdig.

- Akquisitionswährung
Aktien eignen sich, um damit andere Firmen im Aktientausch aufzukaufen.
Nachteile:
- Hohe direkte und indirekte Kosten
Der Gang an den Kapitalmarkt ist teuer, sowohl direkt durch Kosten für die Emission, den Prospekt, das Listing an einer Börse etc., als auch indirekt durch strengere Publizitätsvorschriften.
- Publizitätsvorschriften
Alle börsenkotierten Unternehmungen unterliegen den Kotierungsreglementen der jeweiligen Börsen. Damit gehen hohe Ansprüche an Rechnungslegung und Informationsmanagement einher, die einen erheblichen Mehraufwand für die Unternehmung bedeuten können.
- Abhängigkeit von der Marktverfassung
Ein börsenkotiertes Unternehmen wird im Wert mit der allgemeinen Marktverfassung schwanken, anders als ein nicht börsenkotiertes Unternehmen, bei dem die allgemeine Wirtschaftslage viel weniger stark in die Bewertung eingeht (weil die Informationen aus dem Markt den Unternehmenswert nur indirekt beeinflussen können).

Bei einer Erstemission sucht sich die Firma, die an die Börse gehen will, zuerst eine Emissionsbank (Underwriter) aus. Dieser Underwriter führt dann die Due Diligence durch, um die Unternehmung bzw. die zu emittierenden Anteile zu bewerten. Anschliessend muss von den Aufsichtsbehörden die Genehmigung zur Emission eingeholt werden, und es wird ein Emissionsprospekt (Red Herring) aufgelegt. Unterdessen startet der Underwriter eine Marketing-Kampagne (Road Show) bei möglichen Investoren. Vor der eigentlichen Emission findet heute meist ein Book-Building Mechanismus statt, durch den der Preis festgelegt wird. Festpreisemissionen, wie sie früher in der Schweiz üblich waren, sind heute nur noch selten. Die Emissionsbank garantiert i.d.R. eine sog. Festübernahme der emittierten Titel anstelle einer Best-Effort Übernahme.



Quelle: Drobetz, Kammermann und Wälchli, 2002

Erstaunlich ist, dass die Emissionspreise regelmässig unter dem Preis liegen, der sich nach der Emission im Sekundärmarkt einstellt. Das heisst, die Zeichnungsrendite ist sehr oft deutlich positiv. Man spricht von Underpricing.

$$ZR = \frac{SK}{AP} - 1 \quad \text{Zeichnungsrendite} \quad (3.1)$$

mit: SK = Schlusskurs am ersten Handelstag (im Sekundärmarkt)
AP = Ausgabepreis (auch: OP = Offering Price), Emissionspreis

Mögliche Ursachen für Underpricing sind einerseits die „Winner’s Curse“ Hypothese, andererseits die Signal Hypothese. „Winner’s Curse“ heisst, dass gut informierte Investoren nur bei „guten“ IPOs mitbieten, während schlecht informierte Investoren bei allen IPOs mitbieten. Daraus folgt, dass für „normale“ Investoren die Zuteilungsquote negativ mit der Qualität des Emittenten korreliert. Underpricing sorgt dafür, dass auch schlecht informierte Investoren im Durchschnitt Break-Even erreichen und deshalb weiterhin Angebote abgeben, was eine Markträumung fördert. Die Signal Hypothese beruht darauf, dass Unternehmen, die an die Börse gehen, einen wiederholten Finanzierungsbedarf aufweisen, was zu einer nachfolgenden Kapitalerhöhung führen kann. Ein Underpricing beim IPO verbessert die Chancen, auch bei der nachfolgenden Kapitalerhöhung gute Konditionen am Kapitalmarkt vorzufinden.

Schliesslich hängt das Underpricing auch von der Qualität der Emissionsbank zusammen. Billige Bewertungen führen zu zersplitterter Aktionärsstruktur, hoher Liquidität und schwach ausgeprägter Aktionärskontrolle.

Eine Besonderheit im Emissionshandel sind Green-Shoe Optionen. Hier verpflichtet sich die Emissionsbank, im Sekundärmarkt Kurspflege zu betreiben. Dafür hat die Emissionsbank das Recht, bis zu 15% mehr Aktien auszugeben, als im Emissionsprospekt angegeben. Fällt dann der Kurs im Sekundärmarkt unter den ursprünglichen Ausgabekurs, kann die Emissionsbank diese zusätzlichen Aktien zurück kaufen und so den Kurs stützen.

Kapitalerhöhung

Wenn eine bereits börsenkotierte Unternehmung zusätzliche Aktien emittiert, um sich so neues Eigenkapital zu beschaffen, spricht man von einer Kapitalerhöhung. Anders als in den USA, wo die Aktien zum Tageskurs emittiert werden (Seasoned Equity Offering, SEO), werden solche neu emittierte Aktien in Kontinentaleuropa zumeist mit einem Abschlag auf den Markt gebracht. Die führt dazu, dass die neuen Aktionäre „billig“ zu neuen Aktien kommen; es findet eine Kapitalverwässerung statt (dilution). Den Altaktionären muss als Entschädigung für die Kapitalverwässerung ein Bezugsrecht entsprechend ihrer Beteiligung eingeräumt werden, sodass ein Aktionär durch entsprechende Einbringung von Kapital seinen Anteil an der Unternehmung konstant halten kann. Nicht kaufwillig Aktionäre können ihre Bezugsrechte an der Börse veräussern.

Beispiel Kapitalerhöhung:

Dividende:	CHF 2 pro Aktie
Anzahl Aktien:	1'000'000
Börsenkurs:	CHF 20
Kapitalerhöhung:	CHF 5'000'000
Emissionspreis:	CHF 10

Um das notwendige Kapital beim gegebenen Emissionspreis zu beschaffen, müssen 500'000 neue Aktien ausgegeben werden:

$$\frac{K}{OP} = \frac{5'000'000}{10} = 500'000 \quad \text{Emissionsvolumen} \quad (3.2)$$

mit:

K: neu zu beschaffendes Kapital
OP: Emissionspreis

Die notwendige Anzahl Bezugsrechte, um eine neue Aktie erwerben zu dürfen, errechnet sich aus dem Verhältnis von alten zu neuen Aktien, weil jede alte Aktie ein Bezugsrecht erhält.

$$\frac{a}{n} = \frac{1'000'000}{500'000} = 2 \quad \text{Bezugsrechtsverhältnis} \quad (3.3)$$

mit:

a: Anzahl alte Aktien
n: Anzahl neu zu emittierende Aktien

Der Wert eines Bezugsrechtes berechnet sich aus dem theoretischen Kapitalverlust durch Verwässerung. Ein Aktionär mit zwei Aktien vor der Kapitalerhöhung besitzt ein Kapital von CHF 40. Dazu kommen zwei Bezugsrechte. Diese ermöglichen es dem Aktionär, eine neue Aktie zu CHF 10 zu kaufen. Wenn der Aktionär dieses Recht ausübt und eine neue Aktie zu CHF 10 kauft, hat der Aktionär nun mit einem Kapitaleinsatz von CHF 50 (= 2x20 + 10) drei Aktien. Der Wert einer Aktie beträgt demzufolge CHF 16.67 (= 50/3). Die Differenz zwischen dem verwässerten Kurs einer Aktie und dem unverwässerten Kurs einer Aktie stellt den Wert des Bezugsrechtes dar.

$$BR = B_a - B_n = 20 - 16.67 = 3.33 \quad \text{Wert des Bezugsrechtes} \quad (3.4)$$

mit:

B_a: Aktienkurs vor Kapitalerhöhung
B_n: Aktienkurs nach Kapitalerhöhung (bzw. Kurs ex Bezugsrecht)

Alternativ kann die Berechnung auch in einem Schritt erfolgen:

$$BR = \frac{B_a - OP_n}{1 + \frac{a}{n}} \quad \text{Wert des Bezugsrechtes} \quad (3.5)$$

Grundsätzlich gilt, dass es keinen Unterschied macht, ob bei einer Kapitalerhöhung die neuen Aktien direkt oder über den Kauf eines Bezugsrechtes erworben werden.

Unterschieden werden drei Arten von Kapitalerhöhung. Bei der ordentlichen Kapitalerhöhung findet in der Regel ein Vermögenszugang statt. Eine Ausnahme ist die Ausgabe von Gratisaktien aus offenen Rücklagen. Hier bleibt das Vermögen der Aktionäre unverändert. Die zweite Form der Kapitalerhöhung ist das genehmigte Kapital. Die Generalversammlung ermächtigt dabei den Verwaltungsrat, das Aktienkapital während einem bestimmten Zeitraum um einen festgelegten Betrag zu erhöhen. Ziel ist, ein rasches Vorgehen beim Erwerb von Beteiligungen, Fusionen, grossen Investitionen etc. zu ermöglichen. Die dritte Art der Kapitalerhöhung schliesslich ist die bedingte Kapitalerhöhung, wo Dritte (z.B. Obligationäre oder Mitarbeiter) über Zeitpunkt und Umfang der Kapitalerhöhung bestimmen. Bedingte Kapitalerhöhung sind zum Beispiel notwendig, um Rechte aus Wandel- und Optionsanleihen, Mitarbeiteroptionen etc. abzugelten.

Wenn sich europäische Unternehmen am US-Aktienmarkt kotieren lassen wollen, werden sehr oft so genannte American Depositary Receipts (ADRs) platziert, weil die direkte

Platzierung sehr aufwendig wäre. Bei den ADRs handelt es sich um Wertpapiere, die Rechte an zugrunde liegenden Aktien verbriefen. Die Aktien werden von der die ADRs ausgebenden Bank gehalten.

Langfristige Kreditfinanzierung

Bonds

Die einfachste Form der fremdkapitalbezogenen Kapitalmarktinstrumente ist die Anleihe (Obligation, Bond). Der Emittent ist der Kreditnehmer. Der Kreditgeber zahlt dem Kreditnehmer den Emissionspreis (mit oder ohne Agio/Disagio vom Nominalwert) und erhält im Gegenzug das Wertpapier. Diese Anleihe ist ein börsengehandelter Kredit, der fungibel und jederzeit an der Börse zum aktuellen Kurs handelbar ist. Gewöhnlich wird der Gesamtbetrag der Anleihe (oftmals Beträge von mehreren Hundert Millionen Franken) vom Emittenten in eine Vielzahl Teilbeträgen gestückelt, dem so genannten Nominalwert.

Es lassen sich drei Grundformen von einfachen Anleihen unterscheiden: festverzinsliche Anleihen, Floating-Rate-Notes mit variabler Verzinsung und Zero-Coupon Bonds, die während der Laufzeit keine Zinserträge auszahlen.

Bei der Ausgestaltung eines Bonds gibt es eine Vielzahl von Eigenschaften, in denen sich zwei Bonds unterscheiden können:

- Nominalbetrag (Face Value)
- Ausgabekurs (Agio / Disagio)
- Fälligkeit (Laufzeit, Time to Maturity)
- Coupon (Couponrate, fix vs. float)
- Häufigkeit der Zinszahlungen / Zinstermine
- Ausfallrisiko (Rating, Investment Grade, Junk Bonds)
- Sicherheiten (Collaterals) für das Nominal
- Anleiheklauseln (Covenants)
- Tilgung (Sinking Funds; bezahlen in Tilgungsfond ein)
- Rückzahlungsklausel (Call Provison; frühzeitige Rückzahlung)

Im Folgenden gelten die Annahmen jährlicher Couponzahlungen, wobei die erste Zinszahlung in genau einem Jahr stattfindet. Die Coupons sind fix und es besteht kein Ausfallrisiko (weder auf dem Coupon, noch auf dem Nominal).

$$P_0 = \frac{C}{(1+{}_0R_1)^1} + \frac{C}{(1+{}_0R_2)^2} + \dots + \frac{F+C}{(1+{}_0R_T)^T} \quad \text{Couponbond} \quad (3.6)$$

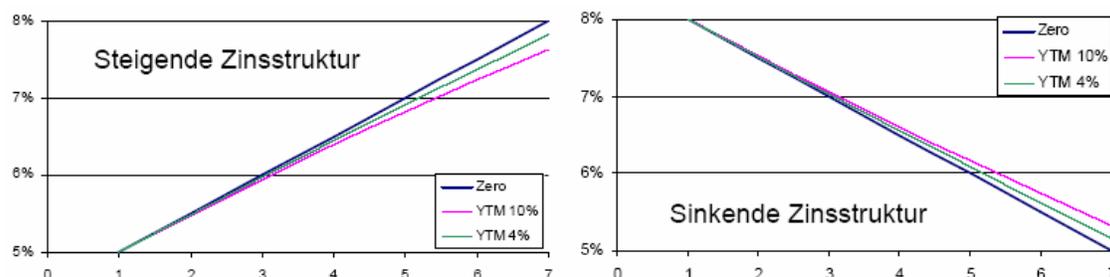
wobei: P_0 = Bondpreis
 C = Couponbetrag
 ${}_0R_T$ = T-jähriger Zinssatz
 F = Nominal

Um den Wert des Couponbonds heute zu berechnen, muss die Zinsstruktur bekannt sein, weil die Zinssätze für die unterschiedlichen Coupons dem jeweiligen Periodenzins entsprechen müssen. Es lässt sich jedoch ein einzelner Zinssatz berechnen, der für alle Perioden konstant ist und zum gleichen Barwert des Bonds führt. Man spricht vom internen Zinssatz oder Yield-to-Maturity.

$$P_0 = \frac{C}{(1+ytm)^1} + \frac{C}{(1+ytm)^2} + \dots + \frac{F+C}{(1+ytm)^T} \quad \text{Yield to Maturity} \quad (3.7)$$

Der Yield to Maturity lässt sich nicht analytisch berechnen, sondern nur über numerische Verfahren. Einzige Ausnahmen sind einperiodige Bonds, bei dem der YTM als durchschnittlicher Zins gerade dem Periodenzins entspricht, und der Zerocoupon Bond, bei dem der YTM der Bondrendite entspricht.

Der YTM wird beeinflusst von der Couponhöhe, der Fristenstruktur und der (Rest-) Laufzeit des Bonds. Für zwei Bonds mit gleicher Bonität, gleicher Laufzeit und gleichem steuerlichem Umfeld ist jener Bond mit dem höheren YTM vorzuziehen, wenn beide Bonds bis zum Ende der Laufzeit gehalten und die Zinszahlungen zum YTM reinvestiert werden können. Müssen die Coupons zu einem Zins reinvestiert werden, der unter dem YTM liegt, so liegt die realisierte Gesamterrendite unter der ursprünglichen YTM.



Vergleich YTM: Zerobond; 4% Coupon, 10% Coupon mit Laufzeiten 1-7 Jahre

Je nach Zinsstruktur hat die Höhe des Coupons bei jeweils gleicher Restlaufzeit einen unterschiedlichen Einfluss auf den YTM. Man spricht vom Coupon Effekt. Bei steigender Zinsstruktur ist der YTM bei ansteigender Restlaufzeit umso tiefer, je höher der Coupon. Bei sinkender Zinsstruktur ist der YTM bei ansteigender Restlaufzeit umso höher, je höher der Coupon.

Der Yield to Maturity kann interpretiert werden als barwertgewichteter Durchschnitt von Spotrates. Bei einem Bond mit hohem Coupon fällt relativ viel Cash-Flow relativ früh im Zeitablauf an. Deshalb werden bei der Berechnung des YTM die Zinssätze mit kurzer Laufzeit stärker gewichtet, was gegeben eine fallende Zinsstruktur bei höherem Coupon zu einem höheren YTM führt.

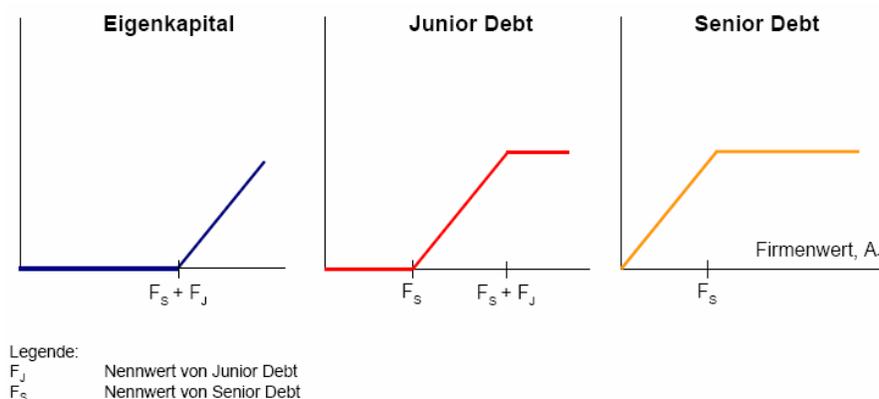
Neben dem finanzmathematischen Couponeffekt gibt es auch einen sterinduzierten Couponeffekt: Couponbonds mit tiefem Coupon werden aus steuerlichen Gründen vorgezogen, weil weniger Einkommenssteuern auf Zinserträgen anfallen. Deshalb weisen sie in der Regel eine tiefere Rendite auf Verfall auf.

Manche Bonds verfügen über spezielle Bedingungen, die die Sicherheit der Investoren vergrößern sollen, so genannte Covenants. Beispiele für Covenants sind Anforderungen an die Finanzstruktur des Unternehmens (minimales Working Capital, maximale debt/assets ratio), Einschränkungen bei der Mittelverwendung (Limitierung der Dividenden, Limitierung von Assetverkäufen), Hinterlegung von Sicherheiten (Collateral), oder Einschränkungen zur Verwässerung der bestehenden Assets (Einschränkung zusätzlicher Verschuldung, Einschränkung von Leasing).

Covenant type	Shareholder action or firm circumstance	Reason for covenant
Financial statement signals 1. Working cap. requirements 2. Interest coverage 3. Maximum debt/assets ratio	As firm approaches financial distress, shareholders may want to make high-risk investments	Shareholders lose value before bankruptcy (limited liability); bondholders are hurt by distortion of investments that increase risk
Restrictions on asset disposition 1. Limit dividends 2. Limit sale of assets 3. Collateral or mortgages	Shareholders attempt to transfer corporate assets to themselves (e.g., liquidating dividends)	Limit the ability of shareholders to transfer assets to themselves and to underinvest
Dilution 1. Limit on further debt 2. Limit on leasing	Shareholders attempt to issue new debt of equal/greater priority (bondholder expropriation)	Restrict dilution of the claim of existing bondholders (all new debt to be subordinated to existing debt)

Nachrangiges Fremdkapital

Fremdkapital kann sich in unterschiedliche Klassen gliedern („Senior Debt“: vorrangiges Fremdkapital; „Junior Debt“: nachrangiges Fremdkapital). Wenn das Unternehmen in Liquiditätsschwierigkeiten kommt und aufgelöst werden muss, wird Senior Debt zuerst bedient, Junior Debt wird nur bedient, soweit der Unternehmenswert den Nennwert des vorrangigen Fremdkapitals bedient, aber noch vor dem Eigenkapital. Damit zeigt Junior Debt (je nach Finanzlage des Unternehmens) sowohl Eigenschaften von Fremd- wie auch von Eigenkapital, das heisst, der Einfluss von Volatilität und Zinssatz ist unbestimmt.



Wenn der Firmenwert den Nennwert des gesamten Fremdkapitals übersteigt ($V > F_s + F_j$), verhält sich Junior Debt wie Fremdkapital. Liegt jedoch der Firmenwert unter diesem Wert, so bedeutet jede zusätzliche Geldeinheit, die der Firmenwert darunter liegt, eine proportionale Einbusse für die nachrangigen Gläubiger: das nachrangige Fremdkapital verhält sich wie Eigenkapital.

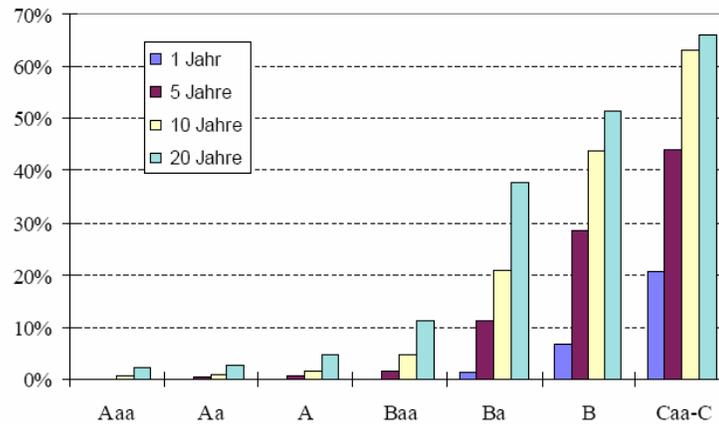
Die separate Betrachtung von nachrangigem Fremdkapital legt nahe nun auch die Ausfallwahrscheinlichkeit in Betracht zu ziehen. Der bisher risikolose Zinssatz muss um einen Faktor adjustiert werden, der die Ausfallwahrscheinlichkeit und den möglichen Verlust widerspiegelt. Vereinfacht lässt sich dies darstellen als:

$$K_1 = K_0 \cdot (1 + (r + (h \cdot L))) \quad \text{risikobehafteter Zins} \quad (3.8)$$

mit

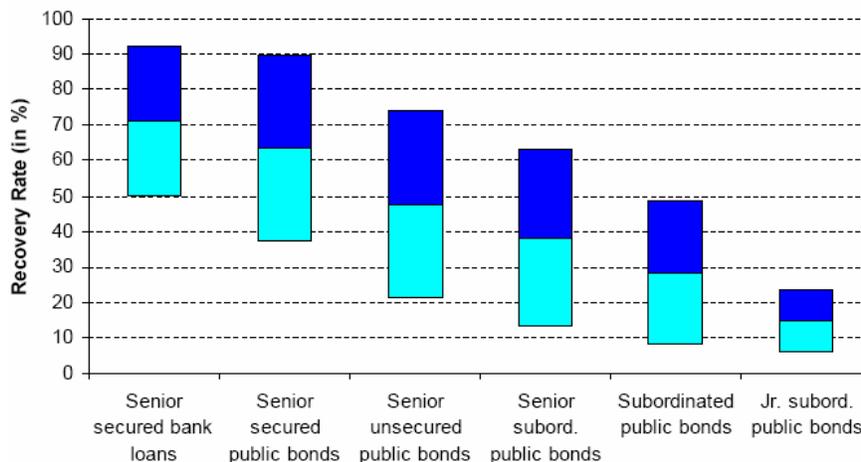
h: Ausfallwahrscheinlichkeit
 r: risikoloser Zinssatz
 L: erwarteter Verlust

Um das Ausfallrisiko auf einfache Weise zu quantifizieren, geben Ratingagenturen Bond- bzw. Unternehmensratings heraus. Die beiden wichtigsten und bekanntesten Agenturen sind Standard & Poor's (S&P) und Moody's. Die Abstufungen sind unterschiedlich von Agentur zu Agentur. Das beste Rating ist AAA (Triple-A). Ratings höher als BBB- (S&P) bzw. Baa3 (Moody's) werden als Investment Grade bezeichnet, tiefere Ratings als Speculative Grade, oder kurz Junk Bonds. Nachfolgende Graphik zeigt die durchschnittlichen Ausfallraten der verschiedenen Ratingklassen über unterschiedliche Zeithorizonte.



Quelle: Moody's Investors Service, Global Credit Research, Februar 1998

Der erwartete Verlust hängt davon ab, welcher Anteil des Nennwertes noch zurück gezahlt werden kann; man spricht von Recovery Rate. Die Recovery Rates unterscheiden sich je nach Bondklasse. Für vorrangige Bankkredite mit Sicherheiten beträgt die Recovery Rate im Schnitt rund 70%, sinkt dann ab und beträgt für nachrangige öffentliche Anleihen nur noch circa 15%.



Quelle: Moody's Investors Service (1997)

Aufgaben und Funktionen einer Bank

Die Finanzierung durch öffentliche Anleihen über den Kapitalmarkt steht nur sehr grossen Unternehmen offen. Kleine und mittlere Unternehmen sind hingegen sehr oft auf Bankkredite angewiesen.

Banken haben gegenüber anonymen Anlegern im Kapitalmarkt verschiedene Vorteile, die sie für die Vergabe von Krediten prädestiniert. Zum einen reduzieren Banken die Transaktionskosten, weil sie in ihrem Kreditportfolio einen natürlichen Diversifikationseffekt geniessen. Es bilden sich automatisch Gegenpositionen innerhalb der Bilanz, die nicht mehr extern abgesichert werden müssen. Damit sind die Kosten für die Immunisierung gegen Zinsrisiken und das relative Bonitätsrisiko geringer. Insgesamt fallen so auch weniger externe Transaktionen an. Weiter sind Banken durch ihre Fähigkeiten der Kreditanalyse und ihren privilegierten Zugang zu unternehmensinterner Information besonders dazu geeignet, mit Problemen asymmetrischer Information zwischen Kreditgeber und Kreditnehmer umzugehen. Eine langfristig bestehende Hausbankbeziehung generiert für Aussenstehende zusätzliche Information, so wirkt sich ein positiver Kreditentscheid, vor allem eine Kreditverlängerung, positiv auf den Aktienkurs aus.

Obwohl die Banken besser für die Informationsverarbeitung geeignet sind als der durchschnittliche Kapitalmarktakteur, leiden auch Banken unter dem Problem asymmetrischer Information. Auch Banken sind letztlich nur in der Lage, Unternehmen in ihrem Kreditportfeuille pauschal zu bewerten und einen Mischzinssatz anzusetzen, der einen durchschnittlichen Zuschlag für das Ausfallrisiko berücksichtigt. Dies führt zu adverser Selektion: gute Kreditnehmer verlassen den Markt, während die schlechten Kreditnehmer mit hohen Risiken die pauschalisierende Bewertung ausnutzen. Diese Negativauslese kann zur Auflösung des Marktes führen.

Die Eigenkapitalrichtlinien im Rahmen von Basel II führen zu einer strengeren Bewertung von Krediten für kleinere und mittlere Unternehmen. Für solche Unternehmen könnte es zu einer Verknappung der Fremdkapitalmittel kommen (Credit Crunch, Eigenkapitalücke).

Kurzfristige Kreditfinanzierung

Der Unternehmung stehen neben den „expliziten“ Fremdkapitalinstrumente (d.h. Krediten, Obligationen etc) auch eine Anzahl Instrumente zur Verfügung, die kurzfristig als Fremdkapital eingesetzt werden können.

Kreditoren entstehen immer dann, wenn ein Unternehmen Güter und Dienstleistungen bereits erhalten, diese aber noch nicht bezahlt hat.

Ein Wechsel ist eine schriftliche, ungedingte, jedoch befristete Verpflichtung zur Zahlung einer bestimmten Geldsumme zugunsten des legitimen Inhabers der Urkunde; ein Schuldschein. Unterschieden werden gezogene Wechsel und Eigenwechsel. Eigenwechsel werden vom Schuldner ausgestellt und stellen einen klassischen Schuldschein dar, der dem Gläubiger eine bestimmte Summe zusichert. Gezogene Wechsel werden vom Gläubiger ausgestellt. In diesen gezogenen Wechseln wird der Schuldner (der Bezogene) aufgefordert, an eine namentlich genannte Person (Wechselnehmer) eine bestimmte Geldsumme zu bezahlen. Der Wechselnehmer kann eine Drittperson oder der Wechselaussteller selbst sein.

Kontokorrente sind Bankkonten, die vom Kontoinhaber bis zu einer bestimmten Limite jederzeit überschritten werden können. Auch die Rückzahlung bzw. Gutschrift ist jederzeit möglich. Die Zinsen werden entsprechend belastet oder gutgeschrieben.

Medium-Term Notes (MTN) und Commercial Papers sind bezüglich Laufzeit und Grösse bondähnliche Papiere, die in einem speziellen, aus dem Geldmarkt heraus gewachsenen Marktsegment ausgegeben werden. Diese kurzfristigen, revolving ausgegebenen Finanzwechsel werden von bedeutenden Firmen ausgegeben und auf Diskontbasis gehandelt. Die Kreditnehmer umgehen so Banken als Kreditgeber und emittieren selbst im Kapitalmarkt.

Kreditsubstitute

Factoring Gesellschaften treten als Käufer von Forderungen aus Warenlieferungen und Dienstleistungen (Debitoren) auf. Die Fälligkeiten dieser Forderungen liegen im Allgemeinen zwischen 30 und 90 Tagen. Die Factoring Gesellschaft verwaltet diese Forderungen, bevorschusst sie gegenüber dem Erstgläubiger und übernimmt das Delkredererisiko.

Asset Backed Securities sind Wertpapiere, die gepoolte Forderungen aus Lieferungen und Leistungen handelbar verbriefen und an institutionelle Anleger veräussert werden. Vermögenspositionen sind für die Verbriefung geeignet, wenn sie eine durchschnittliche Laufzeit von über einem Jahr aufweisen und als Gesamtportfolio durch ein sehr niedriges Bonitätsrisiko gekennzeichnet sind.

Als Leasing wird die Vermietung bzw. Verpachtung dauerhafter Konsum- und Investitionsgüter bezeichnet. Im Gegensatz zum normalen Mietverhältnis zwischen dem Hersteller eines Gebrauchsgutes und dessen Verwender eine Leasing Gesellschaft, die als Käufer und Vermieter zwischengeschaltet ist. Während Financial Leasing langfristige Verträge ohne Kündigungsmöglichkeit beschreibt, die ökonomisch einem fremdfinanzierten Kauf des Aktivums entsprechen, bezeichnet Operational Leasing kurzfristige, kündbare Leasingverträge, die aus Gründen der Flexibilität und der vom Leasinggeber erbrachten Serviceleistungen eingegangen werden. Bei Operational Leasing übernimmt die Leasing Gesellschaft das Investitionsrisiko.

Alternativen der Kapitalaufbringung 2

Forwardrates

Die Forwardrate (auch Terminzinssatz) ist jener Zins, der von einem in der Zukunft gelegenen Zeitpunkt an über eine Periode bezahlt wird, zum Beispiel der Zinssatz auf Kapital, das in sechs Monaten für sechs Monate angelegt wird (das Kapital wird also heute in einem Jahr fällig). Aus Arbitragegründen muss dieser Zinssatz so bestimmt werden, dass eine Abfolge kurzfristiger Anlagen dieselbe Gesamrendite abwirft wie eine Anlage über die gesamte Periode.

Beispiel:

Ein Investor möchte CHF 1 Mio. für ein Jahr anlegen. Der Investor kann nun entweder das Kapital am Geldmarkt für 12 Monate anlegen, oder es heute für sechs Monate anlegen, und in sechs Monaten noch einmal für sechs Monate. Um kein Refinanzierungsrisiko zu haben, muss der Investor die Konditionen für die zweite Zinsperiode bereits heute festlegen.

Variante 1: Anlage für 12 Monate.

Die Anlage erfolgt zum 12-Monats-Satz. Dieser sei $s_{12} = 4\%$.

Variante 2: Anlage für zwei mal 6 Monate.

Die erste Anlage erfolgt heute zum 6-Monats-Satz. Dieser sei $s_6 = 3.75\%$ p.a.

Die Konditionen der zweiten Anlage werden heute bereits festgelegt. Das Kapital wird auf Termin angelegt. Es gilt der Terminzinssatz ${}_t f_{12}$.

Aus Arbitragegründen muss gelten:

$$K_0 \cdot (1+{}_0R_T)^T = \left(K_0 \cdot (1+{}_0R_t)^t \right) \cdot (1+{}_t f_T)^{T-t} \quad (4.1)$$

Der linke Term ist der Zukunftswert des über die gesamte Periode angelegten Kapitals. Auf der rechten Seite steht in der ersten Klammer der Zukunftswert des über die erste Teilperiode t angelegten Kapitals am Ende der Teilperiode. Dieses Kapital wird zwischen t und dem Ende der Gesamtperiode T noch mal zum Terminalsatz ${}_t f_T$ angelegt. Somit steht auf der rechten Seite gesamthaft der Zukunftswert des Kapitals, das über zwei Teilperioden angelegt wird. Aufgelöst auf den Terminzinssatz ergibt sich:

$${}_t f_T = \sqrt[T-t]{\frac{(1+{}_0R_T)^T}{(1+{}_0R_t)^t}} - 1 \quad \text{Terminzinssatz} \quad (4.2)$$

Für einperiodige Forward Rates fällt die Klammer weg.

$${}_t f_{t+1} = \frac{(1+{}_0R_T)^{t+1}}{(1+{}_0R_t)^t} - 1 \quad \text{Terminzinssatz für eine Periode} \quad (4.3)$$

Die Terminzinssätze leiten sich aus einer gegebenen Zinsstruktur mittels der Bootstrapping Methode ab.

Beispiel: Bootstrapping

Gegeben ist folgende Fristenstruktur:
 ${}_0R_1$: 16%, ${}_0R_2$: 12%, ${}_0R_3$: 10%

Der Terminzins ${}_1 f_2$ berechnet sich:

$$\begin{aligned} K_0 \cdot (1+{}_0R_2)^2 &= \left(K_0 \cdot (1+{}_0R_1)^1 \right) \cdot (1+{}_1 f_2)^{2-1} && | : K_0 \\ (1.12)^2 &= (1.16) \cdot (1+{}_1 f_2) && | \text{ auflösen nach } {}_1 f_2 \\ \frac{(1.12)^2}{(1.16)} - 1 &= {}_1 f_2 = 8.14\% \end{aligned}$$

Analog lässt sich der Terminzins für ${}_2 f_3$ berechnen:

$$\begin{aligned} K_0 \cdot (1+{}_0R_3)^3 &= K_0 \cdot (1+{}_0R_2)^2 \cdot (1+{}_2 f_3)^{3-2} && | : K_0 \\ (1+{}_0R_3)^3 &= (1+{}_0R_2)^2 \cdot (1+{}_2 f_3) && | \text{ auflösen nach } {}_2 f_3 \\ (1.1)^3 &= (1.12)^2 \cdot (1+{}_2 f_3) \\ \frac{(1.1)^3}{(1.12)^2} - 1 &= {}_2 f_3 = 6.11\% \end{aligned}$$

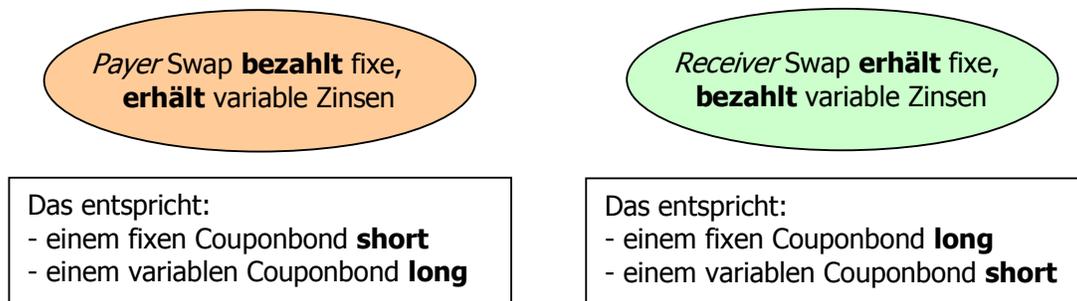
Das ist aber nicht anderes als:

$$(1+{}_0R_3)^3 = (1+{}_0R_1) \cdot (1+{}_1 f_2) \cdot (1+{}_2 f_3) \quad \text{Bootstrapping} \quad (4.4)$$

Zinsswaps

Zinsswaps sind eine Übereinkunft zwischen zwei Parteien, Cash Flows aus Zinszahlungen in der Zukunft auszutauschen. Die eine Seite zahlt fixe, die andere Seite variable Zinsen. Technisch besteht ein Zinsswap aus mehreren Forward Rate Agreements (FRAs). Soll der Zins nicht für eine Periode, sondern für mehrere fixiert werden, kann im Prinzip ein Portfolio von FRAs gekauft werden.

Diejenige Partei, welche fixe Zinsen bezahlt, wird als Verkäufer oder Payer des Swaps bezeichnet. Diejenige Partei, welche fixe Zinsen erhält, wird als Receiver oder Käufer des Swaps bezeichnet.

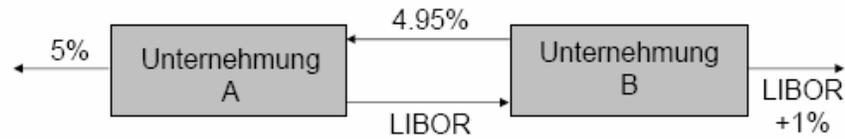


Ein Zinsswap gibt den Parteien die Möglichkeit, komparative Vorteile in fixer bzw. flexibler Zinsfinanzierung auszunutzen. Das heisst, obwohl eine Firma sowohl in fixen wie in flexiblen Krediten bessere Konditionen hat, kann es sich lohnen, einen Zinsswap mit einer Gegenpartei abzuschliessen, die in beiden Kreditmärkten schlechter ist (einen absoluten Nachteil hat).



Beide Unternehmen haben einen Finanzierungsbedarf von z.B. 1 Mio. Unternehmung B möchte sich fix verschulden. Unternehmung A möchte sich flexible verschulden. Am Kapitalmarkt kann sich die Unternehmung B zu 6.5% fix verschulden oder zu LIBOR +1%. Unternehmung A kann sich zu fix 5% oder variable LIBOR + 0.3% verschulden.

B kann nun A anbieten, sich zu LIBOR zu verschulden, was für A eine Kreditersparnis von 0.3% auf den LIBOR bedeutet. Umgekehrt bietet A an, dass B sich zu 4.95% fix verschulden kann. Die beiden Unternehmungen tauschen also Zinszahlungen aus. A verschuldet sich zu 5% am Kapitalmarkt, erhält aber 4.95% von B, zahlt also Netto 0.05% an den Kapitalmarkt und LIBOR an B. Statt sich zu LIBOR + 0.3% zu verschulden, zahlt A nun LIBOR + 0.05%. Unternehmung B verschuldet sich zu LIBOR + 1% am Kapitalmarkt, erhält aber von A LIBOR, zahlt also Netto 1% an den Kapitalmarkt. Dazu kommt die fixe Zahlung an A über 4.95%. Somit zahlt B in der Summe 5.95% fix anstatt 6.5%.



Nettoeffekt des Swaps:
 - A zahlt LIBOR + 0.05% anstatt LIBOR + 0.3%
 - B zahlt fix 5.95% anstatt 6.5%

Ein Zinsswap entspricht also dem Austausch von Zinszahlungen. Der Wert des Zinsswaps entspricht der Differenz zwischen den Zahlungsströmen.

- **fixer** Couponbond **short**
- **variabler** Couponbond **long**
- **fixer** Couponbond **long**
- **variabler** Couponbond **short**

$$V_P = B_v - B_f$$

$$V_R = B_f - B_v$$

- V_P : Preis des Payer-Swaps
- V_R : Preis des Receiver-Swaps
- B_f : Preis eines Bonds mit fixem Coupon
- B_v : Preis eines Bonds mit variablem Coupon (100 bei den Zinsterminen!)

Es ist Usanz, dass am Anfang der Laufzeit eines Zinsswaps keine Zahlungen ausgetauscht werden. Der Swapsatz wird also so festgelegt, dass der Anfangswert null ist. Ein variabler Bond ist zudem am Zinstermin immer zu pari gehandelt. Am Anfang der Laufzeit muss also gelten:

$$V_P = V_R \quad \text{kein Austausch von Zahlungen am Anfang}$$

$$B_v - B_f = B_f - B_v$$

$$2B_v = 2B_f$$

$$B_v = B_f$$

$$B_v = 100 \quad \text{variable Bonds werden zu pari ausgegeben}$$

Der Swapsatz ist der Couponsatz auf dem einem fixen Bond mit entsprechender Laufzeit, der genau zu pari gehandelt wird (also 100% kostet).

Die Bedingung $B_v = B_f$ heisst nichts anderes, als dass bei Abschluss des Swaps der Barwert der (erwarteten) variablen Zahlungen dem Barwert der fixen Couponzahlungen (zum Swapsatz) entsprechen müssen.

$$PV(\text{float}) = PV(\text{fix}) \quad (4.5)$$

Der beste Schätzer, um die zukünftigen variablen Zinszahlungen abzuschätzen, sind die Terminalsätze (= Forward Rates). Aus einer gegebenen Zinsstruktur lassen sich diese mittels der Bootstrapping Methode bestimmen.

Aus einer gegebenen Zinskurve lassen sich mittels Gleichung (4.3) die einperiodigen Terminzinssätze berechnen. Diese sind der beste Schätzer für die variablen Couponzahlungen (Merke: A zahlt B LIBOR).

Laufzeit	Spot Rate	Terminzins ${}_t-1f_t$
1	3.00%	
2	3.50%	4.00%
3	3.80%	4.40%
4	3.90%	4.20%
5	4.00%	4.40%

Für die erste Periode wird die Spot Rate angesetzt. Der Barwert des variablen Bonds muss heute 100 sein. Damit ergibt sich zum Beispiel für einen Zinsswap mit einer Laufzeit von zwei Jahren:

$$PV(float) = \frac{3\%}{1.03} + \frac{104\%}{1.035^2} = 100$$

Für den Barwert des Fixcoupon Bonds muss gelten:

$$PV(fix) = \frac{fix}{1.03} + \frac{fix + 100\%}{1.035^2} = PV(float) = 100$$

Allgemein gilt für die Swaprate über zwei Perioden S_2 :

$$100\% = \frac{100\% \cdot S_2}{(1 + {}_0R_1)} + \frac{100\% \cdot (1 + S_2)}{(1 + {}_0R_2)^2} \quad | \quad 100\% = 1$$

$$1 = \frac{S_2}{(1 + {}_0R_1)} + \frac{1 + S_2}{(1 + {}_0R_2)^2} \quad | \quad \text{Bruch auseinander nehmen}$$

$$1 = \frac{S_2}{(1 + {}_0R_1)} + \frac{1}{(1 + {}_0R_2)^2} + \frac{S_2}{(1 + {}_0R_2)^2} \quad | \quad - \frac{1}{(1 + {}_0R_2)^2}$$

$$1 - \frac{1}{(1 + {}_0R_2)^2} = \frac{S_2}{(1 + {}_0R_1)} + \frac{S_2}{(1 + {}_0R_2)^2} \quad | \quad S_2 \text{ ausklammern}$$

$$1 - \frac{1}{(1 + {}_0R_2)^2} = S_2 \cdot \left(\frac{1}{(1 + {}_0R_1)} + \frac{1}{(1 + {}_0R_2)^2} \right) \quad | \quad S_2 \text{ isolieren}$$

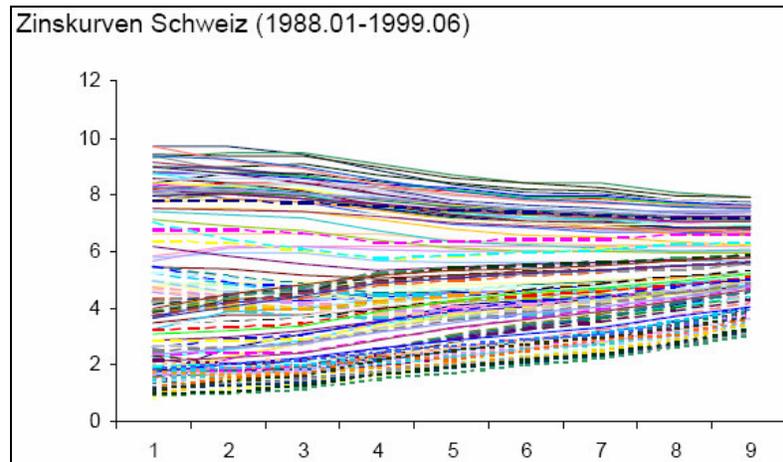
$$S_2 = \frac{1 - \frac{1}{(1 + {}_0R_2)^2}}{\left(\frac{1}{(1 + {}_0R_1)} + \frac{1}{(1 + {}_0R_2)^2} \right)}$$

Dies lässt sich wiederum verallgemeinern zu:

$$S_i = \frac{1 - \frac{1}{(1 + {}_0R_i)^i}}{\sum_{j=1}^i \frac{1}{(1 + {}_0R_j)^j}} \quad (4.6)$$

Theorien der Zinsstruktur

Die Zinsstruktur (Zinskurve, Fristenkurve) zeigt zu einem bestimmten Zeitpunkt die geltenden Spotrates für unterschiedliche Laufzeiten. Wenn die Zinsen für höhere Laufzeiten höher sind, als die Zinsen für kurze Laufzeiten, spricht man von einer normalen Zinsstruktur. Wenn die Zinsen für kurze Laufzeiten höher sind als jene für lange Laufzeiten, wenn also eine fallende Zinsstrukturkurve beobachtet wird, spricht man von einer inversen Zinsstruktur.

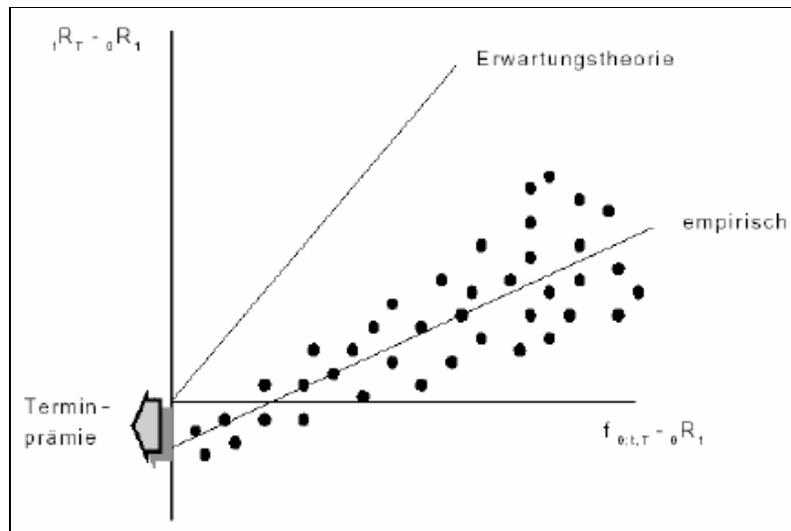


Die Differenz zwischen dem Zins auf lange Laufzeiten und dem Zins auf kurze Laufzeiten wird als Zinsspread bezeichnet. Ein hoher positiver Zinsspread (d.h. Zinsen auf lange Laufzeiten liegen deutlich über den Zinsen auf kurze Laufzeiten) ist ein Indiz für eine positive realwirtschaftliche Entwicklung.

Die heutige Zinskurve spiegelt die Markterwartung für die zukünftige Zinsentwicklung wider. In der Zinsstruktur sind alle Informationen des Marktes enthalten. Damit stellen die aus der Zinskurve abgeleiteten Terminalsätze die besten Schätzer für die zukünftigen Kassazinssätze dar. Eine steigende Fristenstruktur deutet auf steigende Zinsen hin und umgekehrt. Dieser vermutete Zusammenhang wird als Erwartungstheorie der Zinsstruktur bezeichnet.

Arbitragebedingung		Erwartungstheorie der Zinsstruktur		
Steigende Fristenstruktur	→	Höhere Forwardrates	→	Höhere zukünftige Spotrates
Fallende Fristenstruktur	→	Tiefere Forwardrates	→	Tiefere zukünftige Spotrates

Empirisch lässt sich dies nicht bestätigen. Im Durchschnitt sind die Forward Rates zu hoch: Investoren erwarten, eine Prämie zu verdienen, wenn sie in langfristige und nicht in kurzfristige Bonds investieren. Man beobachtet eine so genannte Terminprämie.



Ein Kreditnehmer zahlt also tendenziell zu viel, wenn er auf Termin borgt. Die Differenz, die Terminprämie, entspricht der durchschnittlichen des Terminzinses vom tatsächlichen zukünftigen Kassazins.

Eine Erklärung für die Terminprämie liefern zum Beispiel Hicks und Keynes in Form der Liquiditätsprämientheorie. Typischerweise haben Emittenten (Schuldner) und Anleger unterschiedliche Fristenpräferenzen. Emittenten bevorzugen langfristiges Kapital, Anleger kurzfristiges Kapital. Kurzfristiges Kapital mindert die Opportunitätskosten der Anleger für den Fall, dass sich die Markterwartung nicht erfüllt. Der Mismatch wird durch die Zahlung einer Terminprämie auf langfristigen Anlagen abgegolten.

Nochmals einen anderen Ansatz verfolgt die Marktsegmentierungstheorie. Gemäss diesem Modell werden kurzfristige und langfristige Bonds in segmentierten, d.h. unterschiedlichen Märkten gehandelt: die Marktteilnehmer im Markt für langfristige Bonds sind andere, als jene im Markt für kurzfristige Anleihen. Der Zins in den unterschiedlichen Märkten wird durch Angebot und Nachfrage in diesen Märkten bestimmt. Kurz- und langfristige Investitionen sind also (anders als unter den Annahmen der Erwartungstheorie) keine perfekten Substitute.

Optionen (Grundlagen)

Eine Option ist ein Kontrakt zwischen zwei Parteien, meistens OTC gehandelt (obwohl es auch börsengehandelte Optionen gibt, so genannte „traded options“). Der Käufer der Option erwirbt das Recht, nicht aber die Verpflichtung, innerhalb (amerikanische Option) oder nach Ablauf (europäische Option) einer festgelegten Zeit (Laufzeit) eine bestimmte Menge (Kontraktgrösse) eines bestimmten Basiswertes (Underlying, z.B. Aktie) zu einem heute fixierten Preis (Strike, Ausübungspreis) zu kaufen (Call Option) oder zu verkaufen (Put Option).

Der Käufer einer Option besitzt eine Longposition auf der Option. Der Verkäufer (auch Stillhalter) besitzt eine Shortposition auf der Option. Der Verkäufer ist verpflichtet, die Option zu erfüllen, wenn der Käufer der Option dies wünscht.

Der Käufer einer Call Option bezahlt für sein Optionsrecht dem Verkäufer eine Prämie. Wenn der Wert des Underlyings über den Ausübungspreis ansteigt, profitiert der Käufer der Call Option, weil er damit den Basistitel unter dem Marktpreis erwerben, sofort zum Marktpreis wieder veräussern und so einen (zu diesem Zeitpunkt risikolosen) Gewinn realisieren kann.

Liegt der Wert des Underlyings unter dem Ausübungspreis, wird der Käufer der Option sein Recht nicht ausüben (der Basistitel kann im Markt günstiger erworben werden), die Prämie muss als Verlust verbucht werden.

Handel: Kauf einer Call Option auf die Roche Aktie

Strike: SFR 100

Restlaufzeit: 2 Monate

Optionstyp: Europäisch

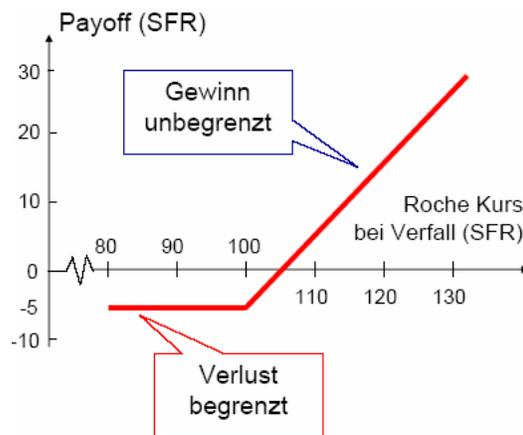
Optionspreis: SFR 5

Gewinn bei Verfall: Unlimitiert in steigenden Märkten

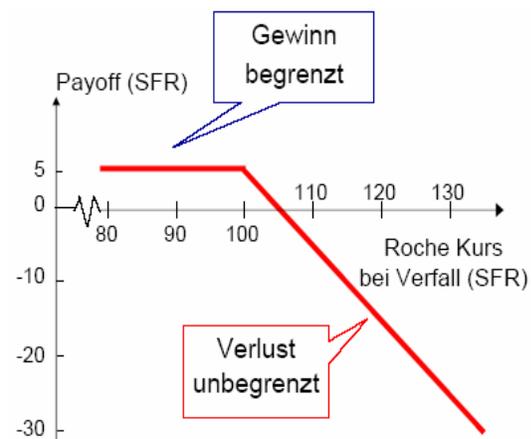
Verlust bei Verfall: Limitiert auf ursp. bezahlte Prämie

Underlying: Roche Aktienkurs bei Verfall	80	90	100	105	110	120	130
Strike (Ausübungspreis)	100	100	100	100	100	100	100
Payoff	0	0	0	5	10	20	30
Preis (Prämie)	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5
Nettogewinn (Payoff)	-5	-5	-5	0	5	15	25

Payoff einer Long Call Option

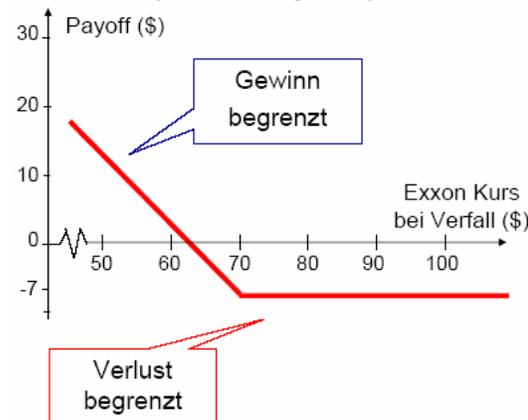


Payoff einer Short Call Option

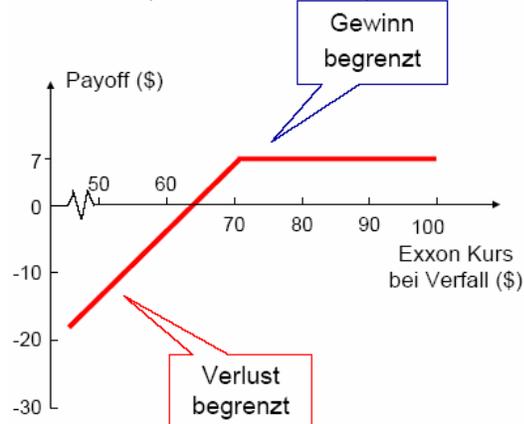


Während eine Call Option das Recht (aber nicht die Verpflichtung) verkörpert, einen Basistitel zum Ausübungspreis zu kaufen, bedeutet eine Put Option das Recht (aber nicht die Verpflichtung), einen Basistitel zum Ausübungspreis zu verkaufen.

Payoff einer Long Put Option



Payoff einer Short Put Option



Wandel- und Optionsanleihen

Eine Wandelanleihe (Wandelschuldverschreibung, Convertible Bond) ist ein Bond, der grundsätzlich nach Wahl des Anlegers in eine andere Wertschrift (normalerweise eine Aktie) umgewandelt werden kann. Der Halter des Bonds hat damit eine implizite Call Option zusätzlich zu einem gewöhnlichen Coupon Bond erworben.

Ein Convertible Bond lässt sich durch vier Kennzahlen charakterisieren.

- Die Conversion Ratio bezeichnet die Anzahl Aktien pro Nennwert, die ein Obligationär erhält, wenn der Bond umgewandelt wird.
- Der Market Conversion Value (Wandelparität) bezeichnet den aktuellen Marktwert der Aktien, die man bei Wandlung für den Bond erhalten würde.
- Conversion Price (Wandelpreis) bezeichnet den Anteil des Nennwertes, der gegen eine Aktie getauscht werden kann.
- Conversion Premium (Wandelprämie): Die Differenz zwischen Wandelpreis und Marktpreis der Aktie, dividiert durch den Marktpreis der Aktie. Gibt an, wie viel der Anleger zusätzlich zahlen muss, wenn die Aktie via die Wandelobligation erworben wird, anstatt direkt im Markt.

$$CV = \frac{F \cdot B \pm Z + C \cdot \frac{T}{360}}{A} \quad \text{Wandelparität (Conversion Value)} \quad (4.7)$$

mit: F = Nennwert der Wandelanleihe in Geldeinheiten
B = Börsenkurs der Wandelanleihe in Prozent
Z = Allfällige Zusatzzahlung bzw. Rückzahlungen an den Investor bei Wandlung
C = Coupon der Wandelanleihe in Geldeinheiten
T = Tage seit der letzten Couponzahlung
A = Anzahl Aktien, in die eine Wandelanleihe gewandelt werden kann

$$P_{CONV} = \frac{F}{A} \quad \text{Wandelpreis (Conversion Price)} \quad (4.8)$$

mit: F = Nennwert der Wandelanleihe in Geldeinheiten
A = Anzahl Aktien, in die eine Wandelanleihe gewandelt werden kann

$$CP = \frac{CV}{S} - 1 \quad \text{Wandelprämie (relativ)} \quad (4.9)$$

mit: CV = Wandelparität
S = Aktienkurs

Im Gegensatz zu Wandelanleihen bestehen Optionsanleihen aus einer Anleihe und einem separat gehandelten Wertpapier, das den Optionsteil verbrieft, dem so genannten Warrant. Warrants sind Call Optionen auf (normalerweise) die Aktien des Bondemittenten. Eine Optionsanleihe stellt also ein Bündel dar aus einem Couponbond und dem separat handel- und ausübbareren Warrant.

Bei der Wandelanleihe ist die Option integraler Bestandteil des Wertpapiers. Das heisst, dass bei Ausübung der Option (also bei Wandlung) der Bondteil untergeht; das Nominal des Bonds wird zeitwertbereinigt gegen Aktien getauscht. Bei der Optionsanleihe kann der Bondteil allein existieren, das heisst, der Anleger kann den Warrant ausüben, erhält aber trotzdem zum Ende der Laufzeit das Nominalkapital aus dem Bond zurück.

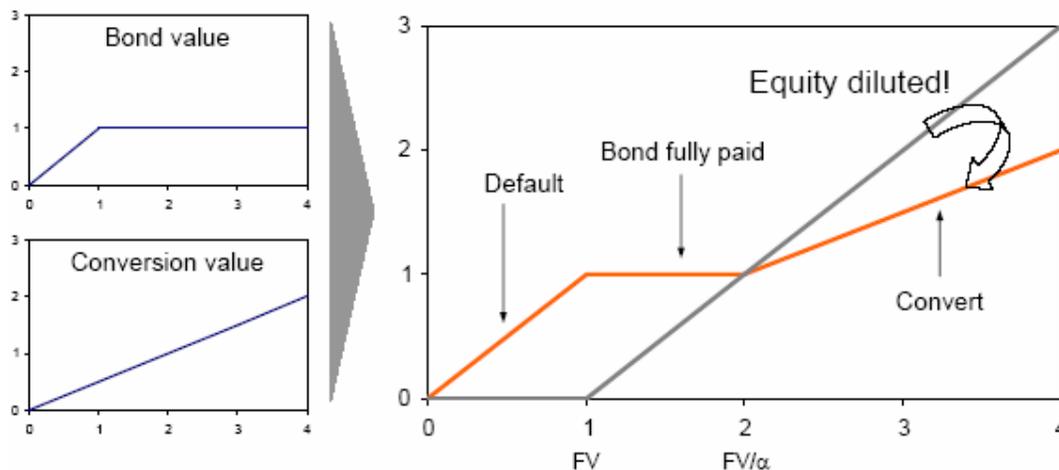
Verglichen mit „normalen“ Call Optionen sind Warrants oft mit deutlich längerer Laufzeit ausgestattet. Und anders als normale Call Optionen werden Warrants oftmals auf speziell für

diesen Zweck geschaffenen Aktien geschrieben; das heisst, dass mit der Ausübung eines Warrants für das Unternehmen eine Kapitalerhöhung verbunden ist. Damit führen Warrants oft zu einer Verwässerung des Aktienkurses. Der Verwässerungsfaktor berechnet sich als:

$$\alpha = \frac{n}{n+a} \quad \text{Verwässerungsfaktor (dillution)} \quad (4.10)$$

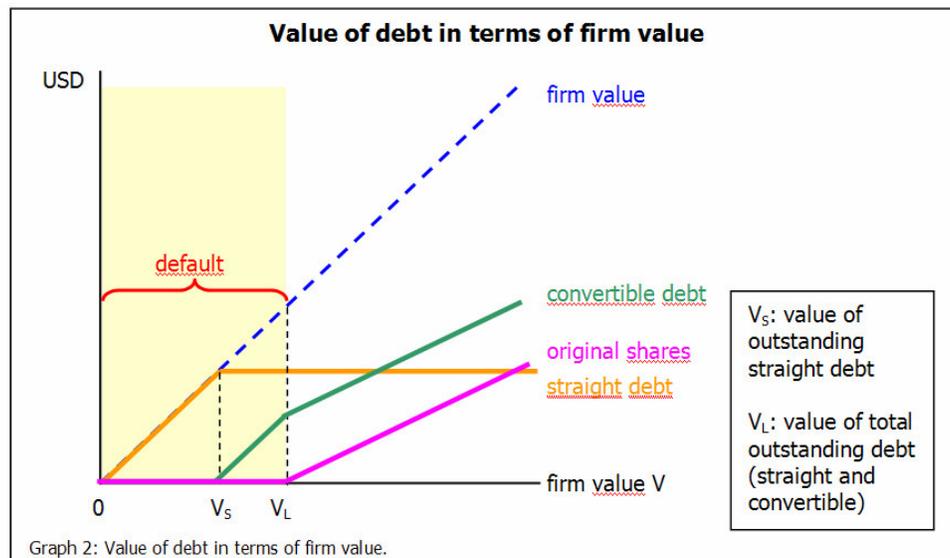
mit: n = Anzahl neu emittierte Aktien
 a = Anzahl bereits bestehende Aktien

Für eine Wandelanleihe mit einem Verwässerungsfaktor von $\alpha = 0.5$ ergibt sich das folgende Auszahlungsmuster. Wenn der Firmenwert bei Verfall unter dem Nominal der Wandelanleihe FV liegt, ist die Firma Konkurs. Die Wandelanleihe wird als Fremdkapital behandelt und ausbezahlt. Die Besitzer der Wandelanleihe partizipieren 1:1 am Firmenwert. Liegt der Firmenwert über dem Nominalwert der Anleihe, partizipieren die Eigenkapitalgeber mit. Für die Besitzer der Wandelanleihe macht es erst Sinn, ihre Anleihe in Aktien umzuwandeln, wenn der Konversionswert (Wandelparität) über dem Nominal liegt. Dann allerdings partizipieren die neuen Aktionäre (die ehemaligen Obligationäre) nicht mehr voll, sondern müssen den Firmenwert mit den ursprünglichen Eigenkapitalgebern teilen; es kommt zur Verwässerung.



Sehr oft werden Wandelanleihen als nachrangiges Fremdkapital eingesetzt. In diesem Fall partizipieren zuerst die Besitzer von hochrangigen Forderungen (im Beispiel Obligationäre eines straight bonds), anschliessend die Besitzer der nachrangigen Forderung. Erst, wenn der Firmenwert über dem Gesamtwert des Fremdkapitals liegt, partizipieren die Eigenkapitalgeber, und es lohnt sich für die Besitzer der Wandelanleihe, eine Konversion vorzunehmen.

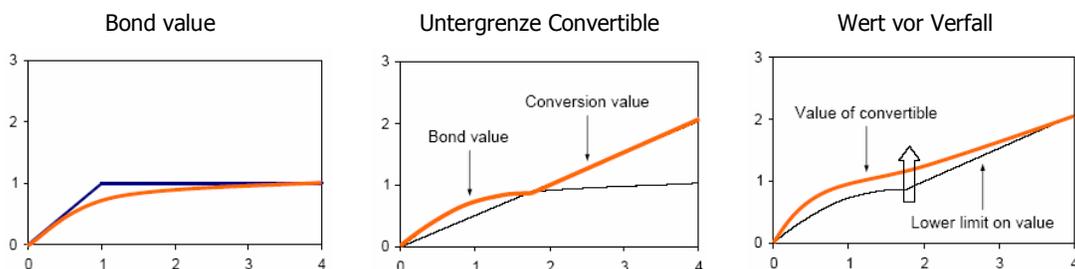
Nachstehende Graphik zeigt das Payoff Muster von unterschiedlichen Kapitalklassen einer Firma bei Verfall. Die Firma hat ausstehendes „normales“ Fremdkapital in Höhe von V_S und nachrangiges Fremdkapital in Form einer Wandelanleihe in Form von $V_L - V_S$, zusätzlich zum Eigenkapital. Im dargestellten Beispiel beträgt die Verwässerung durch neue Aktien $\alpha = 0.5$; die Steigung des Payoffs von ursprünglichem Eigenkapital (original shares) und Aktien aus Wandlung (convertible debt oberhalb von V_L) addieren sich zu 1.



Vor Verfall reduziert Kreditrisiko den Wert des Bondteils; die Untergrenze für den Wert des Wandelanleihe ist aber noch immer entweder der Wert des Bondteils oder die Wandelparität (das höhere stellt die Untergrenze dar). Der effektive Wert der Wandelanleihe vor Verfall wird aber immer höher liegen als der minimale Wert, weil die Option, mit dem Ausübungsentscheid noch zu warten, einen gewissen Zeitwert besitzt. Der Wert der Wandelanleihe besteht also aus dem Maximum von Bondwert und Wandelparität zuzüglich dem Wert der Calloption:

$$CB = \max(B_0 + CV) + W \quad \text{Wert der Wandelanleihe vor Verfall} \quad (4.11)$$

mit: B_0 = Wert des Bondteils (Barwert der Zahlungen)
 CV = Conversion Value (Wandelparität), Gleichung (4.7)
 W = Wert des Warrants (Wert der Call Option)



Sehr oft sind Wandelanleihen mit Klauseln zur vorzeitigen Rückzahlung versehen (callable bonds). Nach Ankündigung einer vorzeitigen Rückzahlung bleiben den Obligationären circa 30 Tage, um die Wandlung vorzunehmen. Wandeln sie nicht, werden sie ausbezahlt. Aus Sicht der Firma ist es optimal, den Bond zurückzuzahlen, wenn der Wert dem Call Preis entspricht. Oft warten die Firmen jedoch und leiten die vorzeitige Rückzahlung erst ein, wenn der Bondpreis signifikant über dem Call Preis liegt.

Wandelanleihen bieten gegenüber normalen Anleihen einen tieferen Coupon. Auf den ersten Blick liegen die Kapitalkosten der Firma mit Wandelanleihen also tiefer. Diese generelle Aussage ist so aber nicht richtig. Wenn der Firmenwert sich schlecht entwickelt, kommt es zwar nicht zur Umwandlung, es findet jedoch auch kein Kapitalzufluss statt. Ex post wäre es besser gewesen, bei hohen Kursen normales Eigenkapital zu den höheren Preisen zu

beschaffen. Wenn umgekehrt der Kurs ansteigt, kommt es zur Konversion, was eine Verwässerung bedeutet. Ex post wäre es besser gewesen, normales Fremdkapital zu beschaffen.

In einem effizienten Finanzmarkt gibt es keinen „Free Lunch“. Wandelanleihen sind weder günstiger noch teurer als andere Finanzanlagen. Zum Zeitpunkt der Emission zahlen Investoren den fairen Preis für die Umwandlungsoption.

Wandelanleihen (besonders nachrangige) reduzieren die Agency Kosten, indem sie eine Verbindung der Anreize von Obligationären und Aktionären herstellen. Zudem erlauben Wandelanleihen jungen Firmen mit grossem Wachstumspotential, hohe Zinszahlungen erstmal zu vermeiden.

Kapitalstruktur: Grundkonzepte

Miller-Modigliani I

Der Wert einer Firma besteht aus Fremdkapital in Form von ausstehenden Bonds B und Eigenkapital in Form von ausstehenden Aktien S . Die Aktionäre sind die Besitzer der Firma. Das Management sollte also daran interessiert sein, den Shareholder Value zu maximieren. Es stellt sich die Frage, welches Verhältnis von Fremd- zu Eigenkapital gewählt werden muss, um den Shareholder Value zu maximieren. Es lässt sich zeigen, dass der Shareholder Value nur dann maximiert wird, wenn auch der Unternehmenswert maximiert wird. Veränderungen in der Kapitalstruktur sind also nur dann sinnvoll, wenn dadurch der Firmenwert steigt.

Das Miller-Modigliani Theorem I besagt, dass unter gewissen Annahmen die Kapitalstruktur des Unternehmens für Investoren irrelevant ist.

Annahmen von MMI:

- Friktionslose Kapitalmärkte
- Individuen können zum risikolosen Zinssatz leihen oder borgen
- Es gibt keine Steuern
- Es gibt keine (externen) Kosten bei Bankrott
- Firmen geben nur zwei Arten von Wertschriften aus: risikolose Anleihen und risikobehaftetes Eigenkapital
- Somit sind alle Firmen in der gleichen Risikoklasse
- Kein Wachstum
- Symmetrische Information
- Keine Agency Kosten
- Finanzierungs- und Investitionsentscheid sind unabhängig, d.h. die Summe der Cash Flows ist unabhängig von der Kapitalstruktur.

Betrachtet werden zwei Firmen. Beide Firmen erzielen eine Rendite von 10% auf ihren Assets. Firma 1 besitzt ausschliesslich Eigenkapital in Höhe von 1 Mio. Firma 2 besitzt ebenfalls Eigenkapital in Höhe von 1 Mio, hat sich aber zusätzlich für 1 Mio. verschuldet. Die Schuldzinsen betragen 10%.

	Firma 1: Unlevered	
	Assets	Liabilities
Projekt	CHF 1'000'000	Eigenkapital CHF 1'000'000
Total	CHF 1'000'000	Firmenwert CHF 1'000'000

Ein Anleger erwirbt 1% der Unternehmung, also CHF 10'000. Dafür erhält der Anleger auch 1% vom Gewinn der Unternehmung (Projekttrendite = 10%, also CHF 100'000), also 1% von CHF 100'000 = 1'000.

Firma 2: Levered			
Assets		Liabilities	
Projekt	2'000'000	Fremdkapital	CHF 1'000'000
		Eigenkapital	CHF 1'000'000
Total	CHF 2'000'000	Firmenwert	CHF 2'000'000

Ein Anleger erwirbt 1% des Unternehmenswertes von Firma 2, also CHF 10'000 in Eigenkapital und CHF 10'000 in Fremdkapital. Dafür erhält der Anleger auch 1% vom Gewinn (CHF 2'000). Allerdings fallen auf dem Fremdkapital Zinsen in Höhe von 10% an (CHF 1'000). Netto hat der Anleger also CHF 1'000 verdient.

Der Anleger kann auch nur 1% des ausstehenden Eigenkapitals von Firma 2 kaufen (Kosten: CHF 10'000). Dafür bekommt er 1% des Nettogewinnes (Gewinn abzüglich Zinsen), das sind CHF 1'000.

Schliesslich kann der Anleger auch selber Leverage generieren, indem der Anleger einen Kredit über 1% vom Eigenkapital aufnimmt (also CHF 10'000) und diese zusätzlich zu seinem eigenen Kapitaleinsatz von 1% des Eigenkapitals investiert (also CHF 10'000). Damit erwirbt der Anleger 2% von Firma 1, hat also auch Anrecht auch 2% des Gewinns (also CHF 2'000). Allerdings sind noch 10% Zinsen auf dem Kredit fällig (10% von CHF 10'000 = CHF 1'000), der Nettoprofit des Anlegers beträgt wiederum CHF 1'000.

Die „Kuchentheorie“ besagt, dass es für den Shareholder keine Rolle spielt, wie der Kuchen auch Fremd- und Eigenkapital aufgeteilt wird. Wichtig ist allein die Grösse des Kuchens.

Das Miller-Modigliani Theorem besagt insbesondere, dass es keine Rolle spielt, wie ein Investitionsvorhaben finanziert wird. Finanzierung über Eigenkapital und Finanzierung über Fremdkapital führt zum gleichen Ergebnis.

Betrachtet wird eine Firma in einer Ein-Perioden-Welt. Die Firma verfügt heute über keine Mittel, erhält jedoch am Ende des Jahres einen Cash Flow von CHF 2'280. Die risikoadjustierte Diskontrate für die Firma beträgt 20%. Damit beträgt der Firmenwert heute (Discounted Cash Flow Methode):

$$V_0 = \frac{2'280}{1.2} = 1'900 \quad \text{Firmenwert}$$

Die Firma hat 100 Aktien ausstehend. Der Aktienkurs beträgt also CHF 19.

Der Firma steht am Anfang der Zeit ein Investitionsprojekt zur Verfügung. Für eine Anfangsinvestition von CHF 100 heute zahlt das Projekt in einer Periode CHF 240 zurück.

$$NPV = -100 + \frac{240}{1.2} = 100 \quad \text{Nettobarwert}$$

Da das Projekt über einen positiven Nettobarwert verfügt, sollte die Unternehmung die Investition tätigen. Leider fehlen ihr dafür die Mittel. Ihr stehen nun zwei Varianten offen: die Unternehmung kann entweder Fremdkapital oder Eigenkapital aufnehmen.

Variante 1: Die Firma nimmt einen Kredit über CHF 100 auf. Die Zinsrate betrage 10%, sodass am Ende der Periode CHF 110 zurück bezahlt werden müssen.

$$WOS = -100 + 100 + \frac{240}{1.2} - \frac{110}{1.1} = 100$$

mit WOS = Wealth of Shareholders

Bei einer Fremdfinanzierung wird der NPV des Investitionsprojekts also zu 100% an die bestehenden Aktionäre ausgeschüttet.

Variante 2: Die Firma beschafft sich zusätzliches Eigenkapital. Dafür muss sie zusätzliche Aktien ausgeben. Die Frage ist: wie viele neue Aktien m , und zu welchem Preis P_{new} ?

Es muss sicher gelten:

$$m \cdot P_{new} = I_0 = 100 \quad \text{Kapitalbeschaffung} \quad (5.1)$$

$$m = \frac{100}{P_{new}} \quad \text{Anzahl neue Aktien} \quad (5.2)$$

Um den neuen Aktienpreis zu bestimmen, wird der neue Gesamtcashflow am Ende der Periode (inklusive dem Cashflow aus dem Projekt) abdiskontiert:

$$V_0' = \frac{2'280}{1.2} + \frac{240}{1.2} = 2'100 \quad \text{neuer Firmenwert mit Projekt}$$

$$P_{new} = \frac{V_0'}{a + m} = \frac{2'100}{100 + m} \quad | \text{ (5.2) einsetzen}$$

$$P_{new} = \frac{2'100}{100 + \frac{100}{P_{new}}} \quad | \cdot \left(100 + \frac{100}{P_{new}} \right)$$

$$P_{new} \cdot \left(100 + \frac{100}{P_{new}} \right) = 2'100 \quad | \text{ ausmultiplizieren}$$

$$100 \cdot P_{new} + 100 = 2'100 \quad | -100$$

$$100 \cdot P_{new} = 2'000 \quad | :100$$

$$P_{new} = 20 \quad \text{neuer Aktienkurs} \quad | \text{ einsetzen in (5.2)}$$

$$m = \frac{100}{P_{new}} = \frac{100}{20} = 5 \quad \text{Anzahl neue Aktien}$$

Wenn die Firma das Projekt nicht verfolgt, besitzen die ursprünglichen Aktionäre 100 Aktien à CHF 19, also CHF 1'900. Wenn die Firma das Projekt verfolgt, besitzen die ursprünglichen Aktionäre 100 Aktien à CHF 20, also CHF 2'000. Als Gruppe gewinnen sie also CHF 100, was gerade dem NPV des Projekts entspricht. Die neuen Aktionäre erhalten 5 Aktien im Wert von CHF 100. Dafür müssen sie CHF 100 bezahlen. Die neuen Aktionäre bezahlen also den fairen Wert für ihre Anlage.

Miller-Modigliani II

Wenn die Leverage der Firma weder den Wert der Firma und damit den Shareholder Value, noch die erwarteten zukünftigen Cash Flows der Firma verändert, kann sich auch die erwartete Rendite auf den Assets der Firma nicht verändern. Die Firma kann also verstanden werden als einerseits ein Portfolio von Assets (Aktivseite) oder als ein Portfolio aus Fremd- und Eigenkapital (Passivseite). Also muss für den Gesamtkapitalkostensatz k_A gelten:

$$WACC = \frac{B}{B+S} \cdot k_{FK} + \frac{S}{B+S} \cdot k_{EK} \quad \text{Weighted Average Cost of Capital} \quad (5.3)$$

mit B = Fremdkapital in CHF
 S = Eigenkapital in CHF
 k_{FK} = Fremdkapitalkostensatz
 k_{EK} = Eigenkapitalkostensatz

Wird dieser Bedingung nach dem Eigenkapitalkostensatz k_{EK} aufgelöst, ergibt sich das Miller-Modigliani Theorem II:

$$k_{EK} = k_A + (k_A - k_{FK}) \cdot \frac{B}{S} \quad \text{Miller-Modigliani II} \quad (5.4)$$

mit B/S = Debt-to-Equity Ratio
 k_A = WACC

Der Eigenkapitalkostensatz ist also eine positive Funktion der Leverage. Je höher der Leverage, desto höher der Eigenkapitalkostensatz. Dies lässt sich an folgendem Beispiel aufzeigen:

Gegeben ist eine Firma, die nach Ablauf eines Jahres freie Cashflows von entweder 1 Mio. oder 2 Mio. hat, jeweils mit einer Wahrscheinlichkeit von 50%. Der Firmenwert heute berechnet sich als den mit der risikoadjustierten Rate abdiskontierte Erwartungswert des Firmenwertes.

	State 1	State 2	Average
FCF (in mill.)	1	2	1.5

Der Firmenwert gemäss der Discounten Cash Flow Methode beträgt CHF 1'250'000.

$$V_U = \frac{0.5 \cdot 1'000'000 + 0.5 \cdot 2'000'000}{1.2} = \frac{1'500'000}{1.2} = 1'250'000$$

Angenommen, das Anfangsinvestment betrage CHF 1 Mio. Dann ergibt sich ein erwarteter Return on Investment von 50%:

$$ROI = \frac{1'500'000}{1'000'000} - 1 = 50\%$$

Diese Grösse basiert jedoch auf Buchwerten. Um den ökonomischen Wertzuwachs abschätzen zu können, muss die Rendite relativ zum erwarteten Unternehmenswert betrachtet werden:

	State 1	State 2	Average
Actual return on the market value of equity	$\frac{1}{1.25} - 1 = -20\%$	$\frac{2}{1.25} - 1 = 60\%$	20%

Im schlechten Zustand liegt der Payoff 20% unter den Erwartungen, im guten Zustand 60% über den Erwartungen. Im Schnitt wirft also das marktwertbasierte Eigenkapital eine Rendite von 20% ab. Dies entspricht also dem veranschlagten Gesamtkostensatz (dem Kostensatz auf Assets).

Angenommen, die Firma erhöht ihre Leverage, indem sie Fremdkapital aufnimmt und dafür Aktien zurückkauft. Zum Beispiel kann die Firma einen Zero-Coupon Bond über CHF 800'000 emittieren. Der Zinssatz sei 10%. Der Wert dieses Bonds heute ist:

$$B_0 = \frac{800'000}{1.1} = 727'273$$

Durch den folgenden Aktienrückkauf nimmt das Eigenkapital entsprechend ab. Es verbleiben:

$$1'250'000 - 727'273 = 522'727$$

Die Debt/Equity Ratio beträgt:

$$\frac{727'273}{522'727} = 1.39$$

Für die Rendite auf dem verbleibenden Eigenkapital gilt:

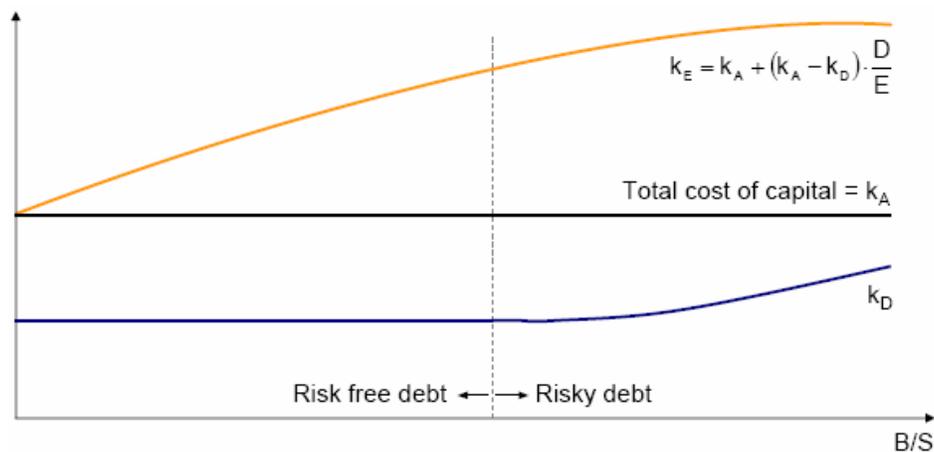
	State 1	State 2	Average
Return on market value of equity	$\frac{1-0.8}{0.52273} - 1 = -61.74\%$	$\frac{2-0.8}{0.52273} - 1 = 129.56\%$	33.91%

Die erwartete marktwertbasierte Eigenkapitalrendite stieg somit von 20% auf fast 34% an. Man spricht dabei vom Leverage-Effekt. Leverage erhöht die von den Shareholdern geforderte Eigenkapitalrendite und erhöht somit die Eigenkapitalkosten der Firma. Dies lässt sich über das Miller-Modigliani Theorem II (Gleichung 5.4) verifizieren. Die erwartete Rendite auf den Assets beträgt marktwertbasiert 20% (das entspricht den Eigenkapitalkosten einer Firma ohne Leverage).

$$k_E = 20\% + (20\% - 10\%) \cdot 1.39 = 33.91\%$$

Die zentrale Aussage ist, dass die gewichteten Gesamtkapitalkosten WACC konstant sind. Wenn eine Firma zu 10% Fremdkapital beschaffen kann, die Eigenkapitalkosten aber 20% betragen, ist es NICHT günstiger, ein Projekt mit Fremdkapital zu finanzieren.

Wird mehr Fremdkapital aufgenommen, so steigt der Leverage und damit steigen die Eigenkapitalkosten. Andererseits ist ein grösserer relativer Anteil günstiges Fremdkapital. Netto führt das zu konstanten WACC.



Wenn die Firma Gesamtkapitalkosten von z.B. 12.2% hat, so muss ein neues Projekt mit gleichem Risiko wie das Gesamtrisiko der Firma mindestens auch 12.2% Rendite erbringen. Man spricht von der Hurdle Rate.

Das Risiko einer Firma steigt mit höherem Leverage:

	State 1	State 2	Average
Unlevered firm: Shareholders' return	$\frac{1}{1.25} - 1 = -20\%$	$\frac{2}{1.25} - 1 = 60\%$	20%
Levered firm: Shareholders' return	$\frac{1-0.8}{0.52273} - 1 = -61.74\%$	$\frac{2-0.8}{0.52273} - 1 = 129.56\%$	33.91%

- Variance of shareholders' return of *unlevered* firm:

$$\sigma = \sqrt{0.5 \cdot (-20\% - 20\%)^2 + 0.5 \cdot (60\% - 20\%)^2} = 40\%$$

- Variance of shareholders' return of *levered* firm:

$$\sigma = \sqrt{0.5 \cdot (-61.84\% - 33.91\%)^2 + 0.5 \cdot (129.56\% - 33.91\%)^2} = 95.65\%$$

**Risk increases
with leverage**

Das aus Aktienkursen berechnete Beta einer Unternehmung umfasst also sowohl das operationelle Risiko aus seinen Projekten, als auch das finanzielle Risiko aus seiner Kapitalstruktur. Das Beta eines Projektes sollte allerdings nur operationelles Risiko widerspiegeln.

Das Beta der Assets einer Unternehmung setzt sich also zusammen aus dem Beta auf Eigenkapital und dem Beta auf Fremdkapital, jeweils mit ihrem Anteil am Firmenwert gewichtet.

$$\beta_A = \frac{B}{V} \cdot \beta_{FK} + \frac{S}{V} \cdot \beta_{EK} \quad \text{Asset Beta} \quad (5.5)$$

$$\beta_{EK} = \beta_A + (\beta_A - \beta_{FK}) \cdot \frac{B}{S} \quad \text{Eigenkapital Beta} \quad (5.6)$$

Unter der Annahme, dass das Beta des Fremdkapitals 0 ist, gilt:

$$\beta_{EK} = \beta_A \cdot \left(1 + \frac{B}{S}\right) \quad \text{Eigenkapital Beta} \quad (5.7)$$

Offensichtlich nimmt also das finanzielle Risiko eines Projektes zu, wenn der Leverage zunimmt.

Angenommen, die Bilanz einer Unternehmung stellt sich so dar:

Asset value	100	Debt value	40
		Equity value	60
Asset value	100	Firm value	100

Nun verändert die Firma ihre Kapitalstruktur: das Eigenkapital wird um 10 erhöht, um damit einen Teil der Schulden zu tilgen. Nach der Refinanzierung lautet die Bilanz:

Asset value	100	Debt value	30
		Equity value	70
Asset value	100	Firm value	100

Angenommen, dass $\beta_{EK} = 1.2$ vor der Refinanzierung, dann beträgt unter der Annahme, dass $\beta_{FK} = 0$ das Gesamtkapital Beta:

$$\beta_A = \frac{S}{V} \cdot \beta_{EK} = \frac{60}{100} \cdot 1.2 = 0.72$$

Nach der Refinanzierung (die gemäss MMI keinen Einfluss auf die erwarteten Cash Flows der Unternehmung hat, die also das β_A konstant hält) gilt:

$$\beta_{EK} = \beta_A \cdot \left(1 + \frac{B}{S}\right) = 0.72 \cdot \left(1 + \frac{30}{70}\right) = 1.03$$

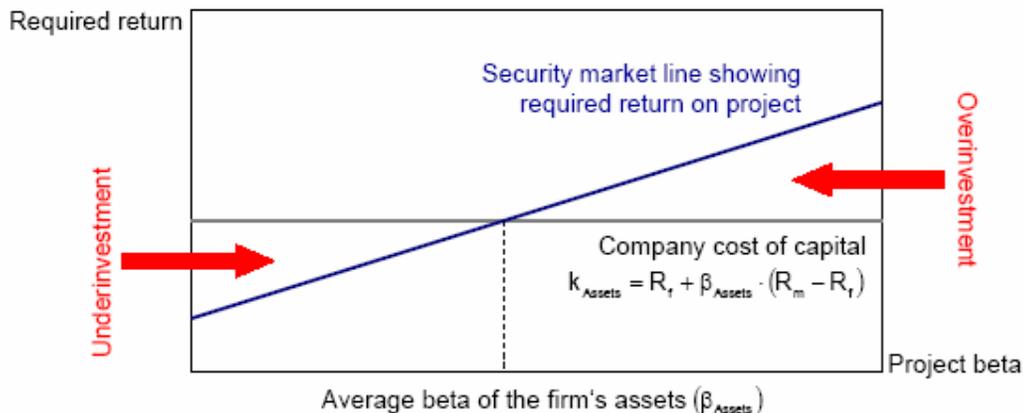
Wenn das Gesamtbeta eines Unternehmens bekannt ist, so lässt sich die Hurdle Rate für ein neues Projekt bestimmen. Für ein Projekt mit gleichem Risiko (gleichem Beta) wie die Firma als Ganzes muss gelten:

$$k_{Inv} = R_f + (\beta_{Firma} \cdot RP) \quad \text{Hurdle Rate} \quad (5.8)$$

mit $RP = R_M - R_f$

Projektrisiko, Minimalrendite und Kapitalkosten

Die bisher vorgestellte Regel, um die Hurdle Rate für Projekte zu bestimmen, führt zur Ablehnung von guten Projekten mit tiefem Risiko und zur Annahme von schlechten Projekten mit hohem Risiko. Weil Projekte über keine Kursinformationen verfügen, lassen sich keine direkten Projektbetas schätzen. Als Approximation können die Betas von Firmen betrachtet werden, die im gleichen Geschäftsgebiet wie das Projekt liegen.



Wenn eine Firma mehrere Projekte verfolgt mit unterschiedlichem Beta, so berechnet sich das Gesamtbeta der Firma als gewichteter Durchschnitt der Projektbetas:

1/3 Automotive retailer	$\beta = 2.0$
1/3 Computer Hard Drive Mfr.	$\beta = 1.3$
1/3 Electric Utility	$\beta = 0.6$
<i>Average beta of assets</i>	$\beta = 1.3$

Angenommen, der risikolose Zins betrage 4%, die Risikoprämie des Marktes 10%. Dann betragen die Gesamtkapitalkosten der Firma gemäss CAPM:

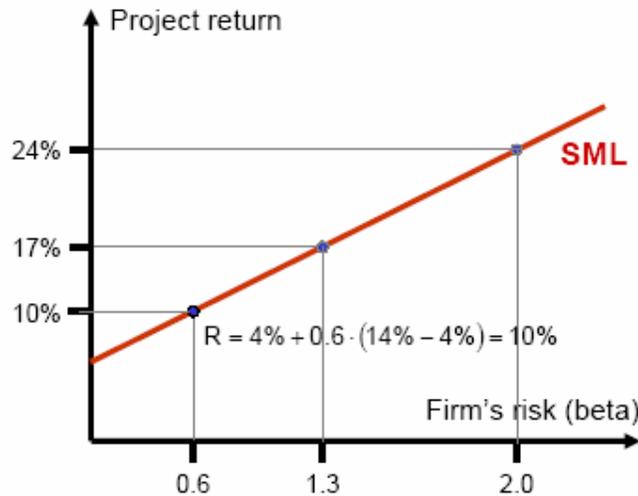
$$k_{Total} = R_f + \beta_{Total} \cdot RP_M \quad \text{Gesamtkapitalkosten gem. CAPM} \quad (5.9)$$

$$k_{Total} = 4\% + 1.3 \cdot 10\% = 17\%$$

Eine zusätzliche Investition in Elektrizitätsprojekte muss aber nicht 17% erbringen, weil dieses Projekt mit weniger Risiko verbunden ist. Es wäre unfair, von einem weniger riskanten Projekt eine gleiche Rendite zu erwarten und würde zu Fehlinvestitionen (d.h. hier Unterinvestitionen) führen. Vielmehr lässt sich aus den Betas der Projekte eine passende Hurdle Rate ableiten:

$$k_{Projekt} = R_f + \beta_{Projekt} \cdot RP_M \quad \text{Hurdle Rate bei abweichendem Risiko} \quad (5.10)$$

Es lässt sich eine Security Market Line für Projekte ableiten. Ein Projekt mit höherem Risiko (höherem Beta) muss auch eine höhere Rendite erbringen. Nur Projekte auf oder über der SML sollten verfolgt werden.



Kapitalstruktur 2: Friktionen in den Kapitalmärkten

Unternehmenssteuern

Bisher galt für das MMI Theorem die Annahme, dass keine Steuern bestehen. Diese Annahme soll nun gelockert werden. Angenommen, die Firma erwirtschaftet einen EBIT von CHF 1000, einmal ohne Leverage, einmal mit Leverage, wodurch 8% Zinskosten anfallen. Die Gewinne werden vollständig an Private ausgeschüttet. Im Falle der Firma ohne Leverage ausschliesslich in Form von Dividenden, im Fall der Firma mit Leverage teilweise als Zinszahlungen, teilweise als Dividenden. Die Dividenden werden vor der Ausschüttung mit 35% Gewinnsteuern auf der Unternehmung besteuert. Es ergibt sich:

	Unleverd firm	Levered firm Borrow € 1000 at 8%
EBIT	€ 1000	€ 1000
Interest payments	€ 0	€ 80
Pretax income	€ 1000	€ 920
Taxes ($\tau_c=35\%$)	€ 350	€ 322
Net income to stockholders	€ 650	€ 598
Total income to investors	€ 650	80+598 = € 678
Interest tax shield ($\tau_c k_D D$)	€ 0	80×0.35 = € 28

Allgemein:

$$(EBIT - k_{FK} \cdot B) \cdot (1 - \tau_c) \quad \text{Ausschüttung an Aktionäre} \quad (6.1)$$

Für den erwarteten Firmenwert eine Firma mit Leverage ergibt sich somit:

$$\hat{V}_L = (EBIT - k_{FK} \cdot B) \cdot (1 - \tau_c) + k_{FK} \cdot B$$

$$\hat{V}_L = EBIT \cdot (1 - \tau_c) + k_{FK} \cdot B \cdot \tau_c \quad \text{Firmenwert einer Firma mit Leverage} \quad (6.2)$$

Eine vollständig eigenfinanzierte Firma kann nicht vom Tax Shield profitieren. Für eine solche Firma gilt:

$$\hat{V}_U = EBIT \cdot (1 - \tau_c) \quad \text{Firmenwert ohne Leverage} \quad (6.3)$$

Der Tax Shield ist die Differenz zwischen diesen beiden Werten:

$$TS = k_{FK} \cdot B \cdot \tau_c \quad \text{Tax Shield} \quad (6.4)$$

Es wird angenommen, dass alle Cashflows Perpetuitäten sind und dass der Tax Shield das gleiche Risiko wie der Zins auf Fremdkapital aufweist. Um zum heutigen Unternehmenswert zu gelangen, werden die erwarteten Werte mit dem Fremdkapitalzins abdiskontiert:

$$V_L = \frac{EBIT \cdot (1 - \tau_c)}{k_{FK}} + \frac{k_{FK} \cdot B \cdot \tau_c}{k_{FK}} = \frac{EBIT \cdot (1 - \tau_c)}{k_{FK}} + B \cdot \tau_c \quad (6.5)$$

Die Art der Firmenwertberechnung wird als Adjusted Present Value (APV) Methode bezeichnet. Zusammen mit der WACC Methode bilden diese beiden Methoden die Discounted Cash Flow (DCF) Modelle. Beim WACC Modell würde anstelle des Fremdkostensatzes k_{FK} der WACC-Kostensatz k_{WACC} eingesetzt.

Für den Barwert einer Firma ohne Leverage gilt:

$$V_U = \frac{EBIT \cdot (1 - \tau_c)}{k_{FK}} \quad (6.6)$$

(6.6) kann in (6.5) eingesetzt werden:

$$V_L = V_U + B \cdot \tau_c \quad \text{Modigliani-Miller I mit Steuern} \quad (6.7)$$

Die Aktivseite der Bilanz einer Firma mit Leverage besteht aus dem Barwert des erwartete Unternehmenswertes einer Firma ohne Leverage (V_U), zuzüglich dem Barwert des Tax Shields.

Um das Modigliani-Miller II Theorem mit Unternehmenssteuer herzuleiten, wird vom MMI Theorem mit Steuern (6.7) ausgegangen. Der Wert einer Firma mit Leverage setzt sich zusammen aus Eigen- und Fremdkapital:

$$V_L = S + B$$

Eingesetzt in (6.7):

$$\begin{aligned} S + B &= V_U + B \cdot \tau_c && | \text{ aufgelöst nach } V_U \\ V_U &= S + B \cdot (1 - \tau_c) \end{aligned}$$

Aus Gleichung (6.7) wird der Wert der Aktivseite ersichtlich. Die Cashflows auf der Aktivseite müssen den Cashflows auf der Passivseite entsprechen:

$$V_U \cdot k_U + \tau_c \cdot B \cdot k_{FK}$$

$$(S + B \cdot (1 - \tau_c)) \cdot k_U + \tau_c \cdot B \cdot k_{FK} \quad \text{Cashflows der Aktivseite}$$

$$S \cdot k_{EK} + B \cdot k_{FK} \quad \text{Cashflows der Passivseite}$$

$$(S + B \cdot (1 - \tau_c)) \cdot k_U + \tau_c \cdot B \cdot k_{FK} = S \cdot k_{EK} + B \cdot k_{FK} \quad | :S$$

$$\left(1 + \frac{B}{S} \cdot (1 - \tau_c)\right) \cdot k_U + \tau_c \cdot \frac{B}{S} \cdot k_{FK} = k_{EK} + \frac{B}{S} \cdot k_{FK} \quad | - B/S k_{FK}$$

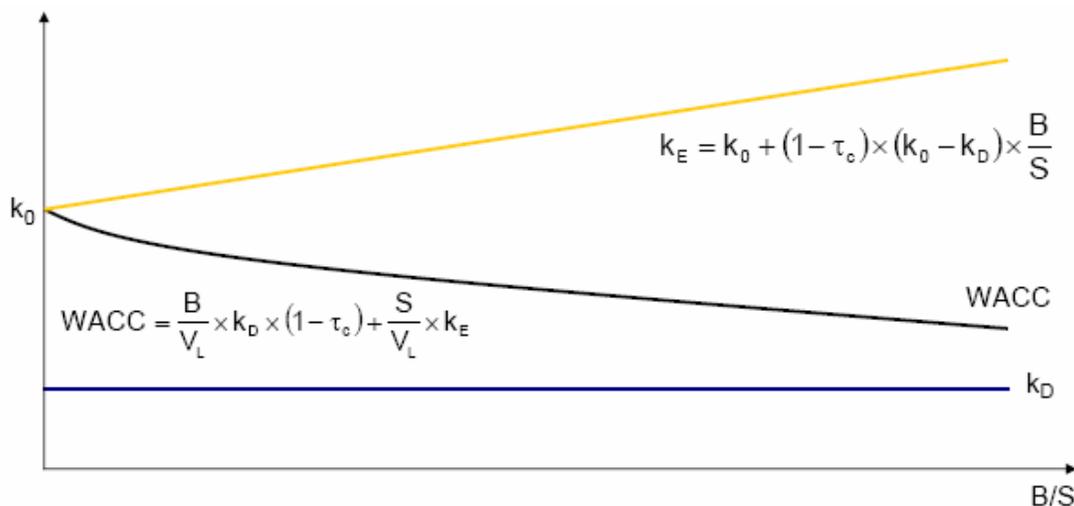
$$k_{EK} = \left(1 + \frac{B}{S} \cdot (1 - \tau_c)\right) \cdot k_U + \tau_c \cdot \frac{B}{S} \cdot k_{FK} - \frac{B}{S} \cdot k_{FK} \quad | \text{Klammer auflösen}$$

$$k_{EK} = k_U + k_U \cdot \frac{B}{S} \cdot (1 - \tau_c) + \tau_c \cdot \frac{B}{S} \cdot k_{FK} - \frac{B}{S} \cdot k_{FK} \quad | B/S ausklammern$$

$$k_{EK} = k_U + (k_U \cdot (1 - \tau_c) + \tau_c \cdot k_{FK} - k_{FK}) \cdot \frac{B}{S} \quad | \tau_c ausklammern$$

$$k_{EK} = k_U + (k_U \cdot (1 - \tau_c) - k_{FK} \cdot (1 - \tau_c)) \cdot \frac{B}{S} \quad | (1 - \tau_c) ausklammern$$

$$k_{EK} = k_U + (k_U - k_{FK}) \cdot (1 - \tau_c) \cdot \frac{B}{S} \quad \text{Miller-Modigliani II mit Steuern} \quad (6.8)$$



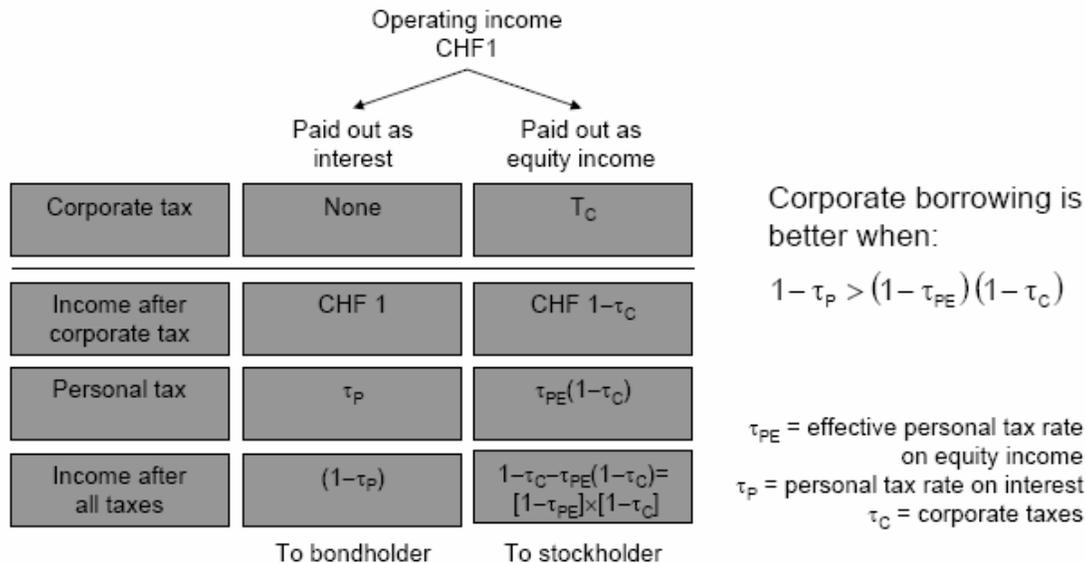
Mit Steuern fallen die WACC mit steigendem Leverage. Das bedeutet aber NICHT, dass teures Eigenkapital durch billiges Fremdkapital ersetzt wird.

Einkommenssteuern – das Miller Argument

Angenommen, der effektive Steuersatz auf Einkommen aus Dividenden ist 0 (weil Anleger die Realisierung von Kapitalgewinnen beliebig in die Zukunft verlegen können oder weil Dividenden nicht unter die Einkommenssteuer fallen). Dann ist es für die Unternehmung vorteilhaft, sich zu verschulden, wenn $\tau_c > \tau_p$. Wenn hingegen $\tau_c < \tau_p$, erhöht Verschuldung der Unternehmung die Gesamtsteuern und reduziert damit die Wohlfahrt der Shareholder.

Im Aggregat werden sich die Firmen gerade so weit verschulden, dass Individuen mit Steuersätzen gleich und unter dem Unternehmenssteuersatz verschulden werden, während Individuen mit einem höheren Steuersatz Aktien halten. Daraus folgt, dass die D/E Ratio für Firmen im Aggregat vom Unternehmenssteuersatz und den verfügbaren Vermögen der

Anleger in den unterschiedlichen Steuerklassen abhängt. Steigt der Unternehmenssteuersatz an, setzt eine Migration ein, die zu einer höheren D/E Ratio führt. Umgekehrt führt eine Erhöhung der Einkommenssteuern zu einer Abnahme der D/E Ratio.



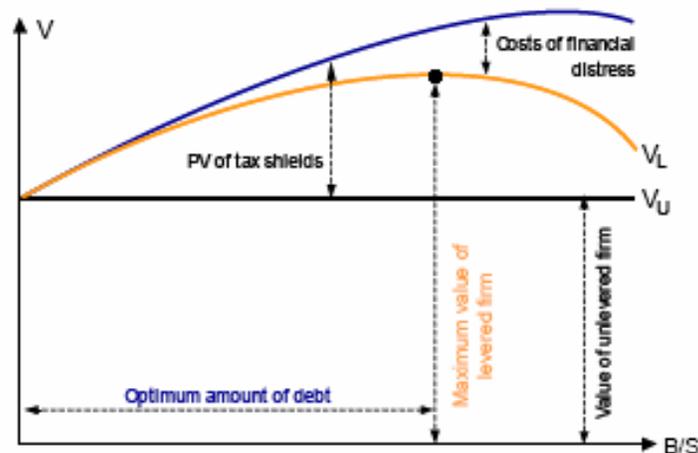
Konkurskosten

In der Realität verursachen Konkurse zwei Arten von Kosten. Einerseits direkte, andererseits indirekte Kosten. Direkte Kosten entstehen durch den administrativen Aufwand, den ein Konkurs verursacht. Indirekte Kosten entstehen einerseits durch die Auflösung der Firma, wobei unter Umständen intangible Assets verloren gehen. Andererseits bedeutet das Konkursverfahren auch, dass eine Firma ihre Assets nicht so einsetzen kann, wie sie das möchte, sondern dass Gerichte über die unternehmerischen Entscheide befinden müssen.

Die erwarteten Kosten eines Konkurses lassen sich berechnen, indem für einen gegebenen Zeithorizont jeweils die Wahrscheinlichkeit für einen Konkurs berechnet wird, und die wahrscheinlichkeitsgewichteten Konkurskosten dann auf den heutigen Zeitpunkt abgezinst werden. Wenn zum Beispiel bei Konkurs Kosten von CHF 100 entstehen, und die Wahrscheinlichkeit für einen Konkurs in jeder Periode 0.5% beträgt, so betragen die Konkurskosten für einen Zeithorizont von 5 Jahren bei einem Zinssatz von 10%:

Year 1	$(100 \times 0.005) / 1.1 = 0.455$
Year 2	$(100 \times 0.005 \times 0.995) / 1.1^2 = 0.455$
Year 3	$(100 \times 0.005 \times 0.995^2) / 1.1^3 = 0.372$
Year 4	$(100 \times 0.005 \times 0.995^3) / 1.1^4 = 0.336$
Year 5	$(100 \times 0.005 \times 0.995^4) / 1.1^5 = 0.304$
Total	CHF 1.875

Die optimale Kapitalstruktur ist erreicht, wenn sich der Barwert der Steuerersparnis durch zusätzlichen Leverage und der Anstieg der erwarteten Konkurskosten gerade ausgleichen. Man spricht von der Trade Off Theorie der Kapitalstruktur.



Interessenskonflikte und Agency Costs

Unterschieden werden können Agency Costs, die zwischen Aktionären und Obligationären entstehen und zwischen Aktionären und dem Management. Agency Kosten werden vor allem wichtig, wenn die Firma mit finanziellen Schwierigkeiten zu kämpfen hat.

Eine Ausprägung von Agency Kosten zwischen Bondholdern und Shareholdern ist Risk Shifting. Wenn sich die Firma bereits nahe am Konkurs befindet, kann es sich aus Sicht der Aktionäre lohnen, ein sehr riskantes Projekt anzugehen, weil Aktionäre nur einen Anspruch auf den Restwert der Firma haben (und weniger als nicht können sie nicht zurück bekommen). Die Kosten dieser Fehlentscheidung werden ex post von den Obligationären getragen (ihre Recovery Rate liegt tiefer, als wenn das riskante Projekt nicht angegangen worden wäre).

Wenn Verhandlungen zwischen Obligationären und Aktionären möglich sind, werden die Obligationäre bereit sein, die Aktionäre dafür abzugelten, dass sie keine riskanten Projekte forcieren. Ohne eine solche Verhandlungsmöglichkeit werden die Obligationäre ex ante höhere Zinsen fordern oder entsprechende Covenants.

Eine weitere Ausprägung von Interessenskonflikten zwischen Obligationären und Aktionären sind Underinvestment Probleme. Gegeben sei folgende Firma:

Face value of debt: 1'000
Maturity: 1 year
Assets: 100 cash
Interest rate: 0%



This firm is in big trouble, or financial distress...

Ihr steht ein Projekt offen, das einen positiven Nettobarwert aufweist, jedoch eine Anfangsinvestition von 200 erfordern würde. Die Firma müsste also zusätzliches Kapital beschaffen. Am Kapitalmarkt wird das angesichts der Finanzsituation unmöglich sein. Und die Aktionäre werden ablehnen, weil es für sie keine Aussicht auf einen positiven Payoff gibt.

Die Obligationäre hingegen würden diese Investition durchführen, weil es ihre Recovery Rate erhöhen würde.

Wiederum gilt, dass wenn eine Verhandlungslösung zwischen Obligationären und Aktionären möglich ist, das Projekt durchgeführt wird; die Obligationäre werden das Kapital selbst vorschliessen.

In diesem Fall würde es sich auch für eine Drittpartei lohnen, die Firma zu übernehmen. Der Raider könnte den Aktionären 1 zahlen, den Obligationären 101, und 100 ins Projekt einschiessen (zusätzlich zu den 100, die bereits in der Kasse liegen). Die Gesamtkosten für die Übernahme belaufen sich somit auf 202. Das Projekt verspricht einen Payoff von 300, was einen Profit von 98 generieren würde.

Vertragslösungen zwischen Obligationären und der Firma geschehen schon bei Emission der Obligation. Ein Anleihenvertrag umfasst neben den grundsätzlichen Eigenschaften der Obligation (wie Nennwert, Coupon, Laufzeit etc.) auch z.B. Sicherheiten, Rang, Rückzahlungsmodalitäten (Tilgungsfonds, Kündigung), Klauseln (keine zusätzliche Verschuldung, Wertschriftenhinterlegung, minimales Working Capital, keine Auszahlung von Dividenden).

In der Schweiz kommen diesen Anleihenverträgen jedoch keine so hohe Bedeutung zu wie z.B. in den USA, weil schweizer Firmenobligationen typischerweise von Unternehmen mit hoher Bonität ausgegeben werden.

Zwischen Aktionären und Management treten Agency Probleme auf, weil der Finanzierungsentscheid und der Investitionsentscheid nicht am gleichen Ort liegen: die Finanzmittel befinden sich im Besitz der Aktionäre, die Investitionsentscheidung wird jedoch massgeblich vom Management getroffen.

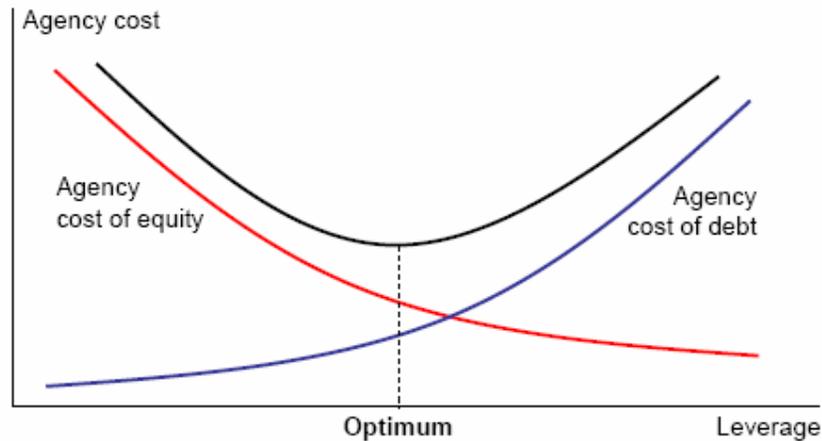
Es lassen sich zwei Arten von Agency Kosten unterscheiden:

	Adverse Selection	Moral Hazard
Requirements:	The agent has better information; both parties A and B have different objective functions	
Behavior of B:	Exogenously given, but only observable to A ex post (uncertainty about quality)	B chooses effort, but this is not observable to A ex post (hidden action)
Interpretation:	Qualification	Effort
Reason:	Information inefficiency (Lemon's problem)	Discretionary efforts
Design of cooperation:	Signaling Screening Self-selection	Monitoring Bonding/Contracts Incentive schemes

Source: Spremann (1990)

Das Agency Problem zwischen Management und Aktionären wird umso grösser, je mehr Free Cash Flows dem Unternehmen zur Verfügung stehen. Free Cash Flows werden oft in Projekte mit negativem Barwert investiert, um sie nicht an die Aktionäre ausschütten zu müssen (wodurch sie der Kontrolle durch das Management entgleiten würden). Eine Lösung, um das

FCF-Problem zu kontrollieren, ist die Emission von Obligationen. Das bedeutet dann nämlich, dass das Management zumindest die Zinskosten auf dem Fremdkapital erwirtschaften muss und unter der strengen Kontrolle des Kapitalmarktes steht. Andererseits wurde weiter oben gezeigt, dass ein höherer Leverage die Agency Costs für Obligationäre erhöht. Es gibt also einen optimale Leverage:



Die dritte Art von Interessenkonflikten bzw. Agency Kosten besteht zwischen der Firma und dem Kapitalmarkt. Sehr oft wird das Management über mehr Informationen verfügen, als ein möglicher Investor im Kapitalmarkt. Betrachtet wird folgende Firma, die ein Projekt anstrebt. Öffentliche Information besagt, dass das Projekt mit 50% Wahrscheinlichkeit einen Payoff von 100 erwirtschaften wird, mit 50% einen Payoff von 200. Um das Projekt in Angriff nehmen zu können, muss die Firma 90 zusätzliches Kapital beschaffen.

	State 1 (Prob.=0.5)	State 2 (Prob.=0.5)	Market value
Payoff	100	200	$100 \times 0.5 + 200 \times 0.5 = 150$

Angenommen, das Management weiss, welcher Zustand eintreten wird, ergeben sich für das Management folgende Entscheidungen:

- **Project is a success:** The value of the firm is 200
 - Equity value with debt financing: $200 - 90 = 110$
 - Equity value with equity financing: $(1 - 0.6) \times 200 = 80$
 - *Managers will choose debt financing!*
- **Project is not a success:** The value of the firm is 100
 - Equity value with debt financing: $100 - 90 = 10$
 - Equity value with equity financing: $(1 - 0.6) \times 100 = 40$
 - *Managers will choose equity financing!*

Das heisst, dass eine Aktienemission zur Finanzierung eines Projekts ein schlechtes Signal sind, während eine Anleihenemission ein positives Signal darstellt. Entsprechend bedeutet (v.a. in den USA) eine Aktienkapitalerhöhung immer einen Kurseinbruch, weil es als

negatives Signal interpretiert wird, dass die Renditeprognosen der Firma intern als schlechter als bisher bekannt angesehen werden.

Dies führt zur Pecking Order Theorie der Corporate Finance: Firmen bevorzugen interne Finanzierung. Wenn die interne Finanzierungsleistung nicht ausreicht, um das Projekt zu unternehmen, wird zuerst die billigste Finanzierungsalternative gewählt (Bonds), anschliessend hybride Anlagen (nachrangige Anleihen) und erst am Ende Aktien, als „last resort“.

Daraus folgt wiederum, dass es keinen optimalen Debt-Equity Mix gibt. Eigenkapital ist sowohl am Anfang und am Ende der Pecking Order. Freie Cash Flows sind einerseits positiv, weil sie die Finanzierung von Projekten aus eigener Kraft ermöglichen, andererseits sind sie mit dem Free Cashflow Problem behaftet.

Trade-off theory	Pecking order theory
Tax shield and bankruptcy costs are the major determinants of the capital structure	Asymmetric information are the major determinants of the capital structure
Target debt ratio varies from firm to firm	There is not target debt ratio
Leverage changes towards the target ratio	Leverage changes when there is a lack of internal funds
Explains <u>inter</u> industry differences in capital structure	Explains <u>intra</u> industry differences in capital structure
Explains the role of bond covenants	Explains why debt issues are frequent, but equity issues are rare
Explains “Leveraged Buyout” (LBO) wave	Explains why financial slack is valuable