

Lösungshinweise:

1. (15 Punkte) **Kapitalstrukturtheorie**

Die Modigliani AG ist zu 75 Prozent mit Eigenkapital finanziert. Das aktuelle Beta des Eigenkapitals (β_{EK}) ist 2,0. Der Vorstand der Gesellschaft kündigt eine ordentliche Kapitalerhöhung an. Mit dem Emissionserlös sollen alle Schulden getilgt werden.

Die Modigliani AG beschäftigt Sie als Consultant. Sie wissen, dass der risikofreie Zinssatz 3% beträgt, und dass bei einem Beta von 1.0 eine Risikoprämie von 8% verlangt wird.

(a) (5 Punkte) Einige der FK-Geber sind mit dem Plan des Vorstandes nicht einverstanden. Fremdkapital im Umfang von 20 Prozent des Unternehmensvermögens kann nicht getilgt werden. Berechnen Sie das neue β_{EK} .

1. Schritt: Beta des unverschuldeten Unternehmens: $\beta_A = \frac{75}{100} \cdot 2 + \frac{25}{100} \cdot 0$
Annahme hier: $\beta_{FK} = 0$. Es folgt: $\beta_A = \frac{75}{100} \cdot 2 = 1,5$
2. Schritt: Beta bei neuem Verschuldungsgrad: $\beta_{EK}^{neu} = (1 + \frac{FK}{EK}) \cdot \beta_A = (1 + \frac{20}{80}) \cdot 1,5 = 1,875$
3. Schritt: Interpretation! Der FK-Anteil ist gesunken. Damit ist bei gegebenem Geschäftsrisiko (β_A) das "financial risk" gesunken. Dokumentiert wird dies durch einen Rückgang des β_{EK} von 2 auf 1,875.

(b) (10 Punkte) Das Beta gilt als Risikomaß. Warum? Erläutern Sie die Annahmen hinsichtlich des Anlegerverhaltens, die sich hinter dem Beta verbergen.

Anleger halten DIVERSIFIZIERTE PORTFOLIOS riskanter Aktien in Kombination mit der risikofreien Anlage. Annahme: Homogene Erwartungen, Einheitszins. Hieraus folgt, dass alle Anleger (zu unterschiedlichen Anteilen) das Marktportfolio halten. Portfoliobildung reduziert das Risiko (Diversifizierungseffekt). Genauer: Durch Portfoliobildung verschwindet das unsystematische Risiko. Risiko einer individuellen Aktie ist jetzt der Beitrag der Aktie zum Porfoliorisiko (SYSTEMATISCHES RISIKO). Diesen Beitrag mißt die Kovarianz der Aktienrendite mit der Rendite des Marktes. Oder: Das BETA!

2. (15 Punkte) **Neoinstitutionalistische Finanzierungstheorie¹**

Die Wandelanleihe enthält ein Umtauschrecht in Aktien der emittierenden Gesellschaft. Bei Umtausch geht die Anleihekomponekte der Wandelanleihe unter: Der Zeichner erhält Gläubigerrechte und eine Anwartschaft auf Eigentümerrechte oder Eigentümerrechte. Wo liegen die Vorteile der Wandelanleihe? Ein Argument von Praktikern lautet, sie bewirke niedrigere Zinsbelastungen als vergleichbare Finanzierungsinstrumente. Das Argument ist falsch!

Man muß eine Verbindung zwischen dem Investitions- und Finanzierungsrisiko des emittierenden Unternehmens und der Wandelanleihe herstellen. Unternehmen, deren Risiko von Kreditgebern nur schwer einzuschätzen sind - z.B. weil Strategieänderungen anstehen, weil Märkte einzelner Geschäftsbereiche starken Änderungen unterliegen werden - werden von Kreditgebern mit Risikoprämien und harten Nebenbedingungen (Negativklauseln) konfrontiert. Eine Wandelanleihe kann den Konflikt zwischen Kreditgeber und -nehmer mildern. Erstens bedeuten Unternehmensrisiken, die während der Laufzeit des Kredits zunehmen, eine Schwächung der Position des Gläubigers. Zweitens steigert verstärkte Unsicherheit den Wert des Eigenkapitals, also des Wandlungsrechts. Somit bestehen gegenläufige Effekte. Die Position des Zeichners von Wandelanleihen sind weniger anfällig für Verluste.

Eigentümer plant Projekt:

	S=1	S=2	
Kosten Projekt A, B: 3000	0,5	0,5	Finanzierung mit FK!
Rückflüsse A	4000	4000	Erwartete Zahlung an Eigentümer = 1.000
Rückflüsse B	6000	1000	Erwartete Zahlung an Eigentümer = 1.500

¹Vgl J. Drukarczyk (1993), Theorie und Politik der Finanzierung, 2. Auflage, Vahlen, Kapitel 17.

Risikoerhöhungsspiel! Es wird Projekt B vom Eigentümer realisiert.

Was wenn er 2 Wandlungsrechte gewährt? Bei Realisierung von Projekt B und Zustand $S=1$ erzielt der Eigentümer 6000. Besitzer von Wandelanleihen werden wandeln. Jeder Anteil am Projekt ist dann $\frac{3000}{3} = 1000$ wert. Eigentümer hat jetzt keinen Vorteil mehr aus der Durchführung von Projekt B.

3. (30 Punkte) Optionstheorie und Finanzierungsprobleme

- (a) (5 Punkte) Zeichnen Sie die Ergebnisfunktion für eine europäische Verkaufsoption am Verfallstag. Beschriften Sie die Achsen und tragen Sie den Ausübungspreis ab.

Sorry!

- (b) Sie bewerten die Verkaufsoption vor dem Verfallstag. Das Optionsgut ist eine Aktie, auf die keine Dividenden gezahlt werde.

1. (5 Punkte) Schreiben Sie die Formel nach Black und Scholes nieder, mit der sich ein europäischer Call bewerten läßt. Erläutern Sie die Symbole.

Sorry!

2. (5 Punkte) Zeigen Sie anhand der Formel für die Put-Call-Parität, wie sich der Wert des europäischen Put auf diese Aktie mit dem gleichen Ausübungspreis und der gleichen Optionsfrist bestimmen läßt.

$$\begin{aligned} c_t - p_t &= S_t - X e^{-i(T-t)} \\ p_t &= c_t - S_t + X e^{-i(T-t)} \end{aligned}$$

$$c_0 = S_0 \times N(d_1) - X e^{-iT} N(d_2)$$

$$p_0 = S_0 \times [N(d_1) - 1] - X e^{-iT} [N(d_2) - 1]$$

- (c) Das Vermögen der Problem AG hat einen Marktwert von 900 Mio. Euro. Die einzigen Gläubiger der Gesellschaft sind Inhaber einer Nullkuponanleihe, die das Unternehmen zu nominal 500 Mio Euro emittiert hat. Sie ist in anderthalb Jahren fällig.

1. (5 Punkte) Was wäre der Wert der Nullkuponanleihe, wenn die Problem AG für ihre Gläubiger ein sicheres Unterfangen wäre? Gehen Sie in Ihrer Rechnung von einem Zinssatz auf risikofreie Anlagen von 8% p.a. aus.

Lösung a)

$$\text{Preis} = \frac{500}{\left(1 + \frac{0,08}{2}\right)^3} = 444.50$$

Lösung b)

$$\text{Preis} = 500 \cdot \exp(-0.08 \cdot 1.5) = 443.46$$

2. (10 Punkte) Das Vermögen der Problem AG weist eine Standardabweichung von 0,4 p.a. auf. Bewerten Sie die Nullkuponanleihe. Unterstellen Sie, daß die Gesellschaft nur zum Ende der Kreditlaufzeit insolvent werden kann.

1. AUSGANGSPUNKT: *Eigenkapital als Call-Option auf das Unternehmensvermögen.*

$$c_0 = S_0 \times N(d_1) - X e^{-iT} N(d_2)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{X}\right) + \left(i + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

Symbole:

$$S_0 = 900$$

Achtung: Wer hier $\frac{500}{\left(1 + \frac{0,08}{2}\right)^3} = 444.50$

$X = 500$ oder ähnliches eingesetzt hat,
bekommt keine Punkte abgezogen

$$\sigma^2 = (0.4)^2 = 0.16$$

$$T = 1,5$$

$$i = 0,08$$

Berechnung von d_1 :

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{900}{500}\right) + \left(0.08 + \frac{0.16}{2}\right) \cdot 1.5}{0.4 \cdot \sqrt{1.5}} = 1.6897$$

$$d_2 = 1.6897 - 0.4 \cdot \sqrt{1.5} = 1.1998$$

$$\text{NormalDist}(1.6897) = 0.95446$$

$$\text{NormalDist}(1.1998) = 0.88489$$

Einsetzen in die Formel für den Wert der Call-Option

$$c_0 = 900 \cdot 0.95446 - 500 \cdot \exp(-0.08 \cdot 1.5) \cdot 0.88489 = 466.6$$

Der Marktwert des Eigenkapitals ist 466,6.

Folglich ist der Marktwert des Fremdkapitals $900 - 466.6 = 433.4$

2. AUSGANGSPUNKT: *Wert des ausfallbehafteten FK ist der Wert des FK ohne Ausfallrisiko minus Wert Put-Option.*

Wert Put-Option:

$$900 \cdot (0.95446 - 1) - 500 \cdot \exp(-0.08 \cdot 1.5) \cdot (0.88489 - 1) = 10.061$$

Marktwert FK ist dann $500 \cdot \exp(-0.08 \cdot 1.5) - 10.061 = 433.4$

- (d) (5 Punkte) Der Vorstand der Problem AG hat die Wahl zwischen zwei Investitionen mit dem Kapitalwert von null. Die Mitglieder beschließen, das riskantere Projekt durchzuführen. Es erhöht die Unternehmensvolatilität auf 0,6 p.a. Welche Auswirkungen hat die Entscheidung des Vorstandes auf die Vermögensverteilung zwischen Aktionären und Gläubigern?

Der Marktwert des FK wird sinken und der Marktwert des EK wird steigen. Vom höheren Risiko profitieren die EK-Geber, denn sie können maximal ihre Einlage verlieren.