Lösungen zu den einzelnen Abschnitten

Lösungen zu Abschnitt A

Aufgabe 1:

a. Hierzu setzen wir die Werte in Formel A-1 auf Seite 16 ein. Dabei gilt: n=5 und $\bar{x}$ = 3%. Var(x) = $[(1\% - 3\%)^2 + (3\% - 3\%)^2 + (6\% - 3\%)^2 + (-5\% - 3\%)^2 + (10\% - 3\%)^2]/4 = 31{,}5$. Wir ziehen die Wurzel und erhalten eine Jahresvolatilität von 5,61%.

b. Die erwarteten Monatsschwankungen ergeben sich aus Formel A-2 auf Seite 17 mit T=1/12: $Vol_{1/12} = \sqrt{1/12} \cdot 5{,}61\% = 1{,}62\%$.

Aufgabe 2:

Ein Spekulant ist dann besonders erfolgreich, wenn er zukünftige Marktpreise richtig einschätzt. Ein Händler ist dann gut, wenn er viele potenzielle Käufer und Verkäufer für seine Finanzprodukte kennt. Ein Arbitrageur ist dann besonders erfolgreich, wenn er Arbitragemöglichkeiten schnell erkennt, einen schnellen Marktzugang hat und mit geringen Transaktionskosten diese Möglichkeiten umsetzen kann.

Aufgabe 3:

Bei OTC-Geschäften besteht das Risiko, dass der Vertragspartner seine Zahlungs- und Lieferverpflichtung nicht erfüllen kann oder erfüllen will (Kontrahentenausfallrisiko). Wird das gleiche Geschäft hingegen über eine Terminbörse abgeschlossen, ist der Vertragspartner das Clearinghaus der Börse (Zentraler Kontrahent). Die Börse ihrerseits sichert ihre Zahlungsfähigkeit über Marginforderungen an ihre Vertragspartner.

Aufgabe 4:

Den äquivalenten Jahreszins erhalten wir mit Hilfe der Zinsumrechnungsformel $(1+r) = (1+r^* \cdot T)^{1/T}$. Die Verzinsungshäufigkeit m entspricht dabei 1/T. Setzen wir für r* den vereinbarten Zinssatz von 5,0% ein, erhalten wir die Zinserträge, die wir in Tabelle A-1 ermittelt hatten.

Methode	actual/actual	actual/360	30/360
Teil des Jahres *T=x/y*	T = 63/365	T = 63/360	T = 64/360
Verzinsungshäufigkeit m	m = 1/T		
Äquivalenter Jahreszins *r*	5,1046%	5,1042%	5,1039%
Zinsfaktor $(1+r)^T$	$1{,}051046^T = 1{,}00863$	$1{,}051042^T = 1{,}00875$	$1{,}051039^T = 1{,}00889$
Zinsertrag in €	1.000·0,00863 = 8,63	1.000·0,00875 = 8,75	1.000·0,00889 = 8,89

Dieses Ergebnis stellt sich immer ein: Da $(1+r) = (1+r^* \cdot T)^{1/T}$, erhalten wir für $(1+r)^T$ den Ausdruck $[(1+r^* \cdot T)^{1/T}]^T = (1+r^* \cdot T)$. Dies aber ist genau der Zinsfaktor bei linearer Zinsberechnung.

Aufgabe 5:

Der entscheidende Zusammenhang ist: $i_T^A = r_T + Kreditrisikoprämie^A = r_T + r_{RA,T}^A$.

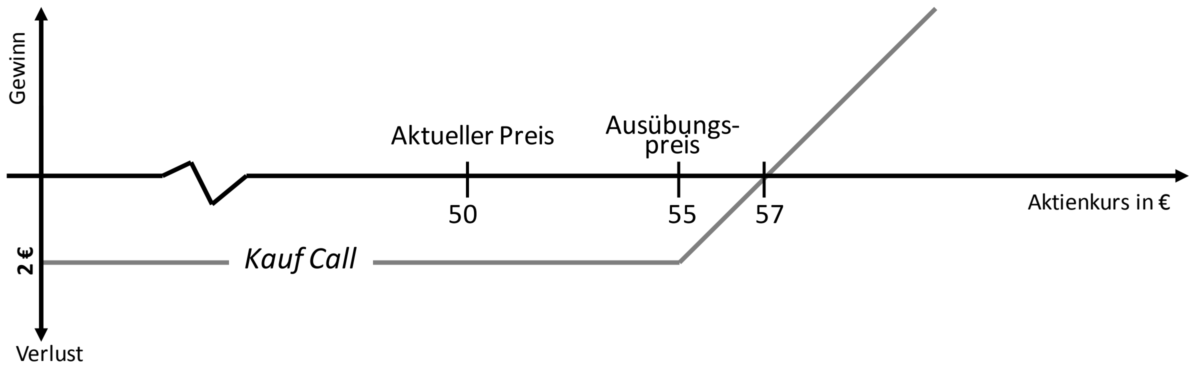
Demnach sind drei Größen für die Höhe des Kreditzinssatzes entscheidend: Erstens die Höhe des risikolosen Zinssatzes, d.h. der Zinssatz für einen Kredit an einen Schuldner ohne Ausfallrisiko. Zweitens die Kreditrisikoprämie, die das Ausfallrisiko des Schuldner wiederspiegelt. Drittens die Laufzeit, da alle Größen laufzeitabhängig sind.

Lösungen zu Abschnitt B

Aufgabe 1:
Der Käufer eines Calls hat das *Recht*, den Basiswert zum vereinbarten Ausübungspreis zu *kaufen*. Dieses Recht wird er nur dann wahrnehmen, wenn es für ihn vorteilhaft ist, d.h. falls der Preis des Basiswerts *über* dem Ausübungspreis liegt. Der Verkäufer eines Puts hingegen hat die *Pflicht*, den Basiswert zum vereinbarten Ausübungspreis zu *kaufen*. Diese Pflicht wird er dann erfüllen müssen, wenn es für ihn nachteilig ist, d.h. falls der Preis des Basiswerts *unter* dem Ausübungspreis liegt.

Aufgabe 2:
Der Käufer eines Puts hat das *Recht*, den Basiswert zum vereinbarten Ausübungspreis zu *verkaufen*. Dieses Recht wird er nur dann wahrnehmen, wenn es für ihn vorteilhaft ist, d.h. falls der Preis des Basiswerts *unter* dem Ausübungspreis liegt. Der Verkäufer eines Calls hingegen hat die *Pflicht*, den Basiswert zum vereinbarten Ausübungspreis zu *verkaufen*. Diese Pflicht wird er dann erfüllen müssen, wenn es für ihn nachteilig ist, d.h. falls der Preis des Basiswerts *über* dem Ausübungspreis liegt.

Aufgabe 3:
a. Der maximale Verlust entspricht der bezahlten Optionsprämie von 2 €. Der charakteristische „Knick" beginnt beim Ausübungspreis von 55 €, der Break-even-Punkt liegt bei 57 €.



b.

***K* = 58 €**	***C*$_{50}$**	***C*$_{55}$**	***C*$_{60}$**
Ausübungsgewinn in €	8	5	0
bezahlte Prämie in €	- 5	- 2	- 1
= Gewinn/Verlust in €	= 3	= 1	= -1

c. Die Aufgabe können wir auf unterschiedliche Weise lösen. In der ersten Variante ermitteln wir den Gewinn/Verlust, indem wir die Aktien- und Optionsposition addieren. In der zweiten Variante ermitteln wir den Gewinn/Verlust der Aktienposition nur bis zum Ausübungspreis, da die Aktie bei Aktienkursen über dem Ausübungspreis geliefert werden muss. Zum Gewinn addieren wir die erhaltene Optionsprämie. Beide Wege führen natürlich zum gleichen Ergebnis.

1. Variante (in €)	C_{50}	C_{55}	C_{60}		2. Variante (in €)	C_{50}	C_{55}	C_{60}
Gewinn in Aktie	8	8	8		Gewinn in Aktie bis Basispreis	0	5	8
Ausübungsverlust	- 8	- 3	0					
Erhaltene Prämie	5	2	1		Erhaltene Prämie	5	2	1
= Gewinn	= 5	= 7	= 9		= Gewinn	= 5	= 7	= 9

Aufgabe 4:

a. Von steigenden Kursen. Break-even, falls *K* = *Bezugskurs B* + *Optionsprämie*. Je höher K, desto höher der Gewinn.

b. Von steigenden Kursen. Break-even, falls *K* = *B* - *Optionsprämie*. Maximaler Gewinn, falls $K \geq B$.

c. Von steigenden Kursen. Break-even, falls der Aktienkurs in Höhe der Optionsprämie fällt. Maximaler Gewinn, falls $K \geq B$.

Aufgabe 5:

a. Der Aktienkurs fällt um 10 € und damit um 20% (= -10/50).

b.

K = 40 €	P_{50}	P_{45}	P_{40}
Ausübungsgewinn in €	10	5	0
bezahlte Prämie in €	- 6	- 3	- 1
= Gewinn/Verlust in €	= 4	= 2	= -1
Änderung Optionsprämie in %	+66,7% (= 4/6)	66,7% (= 2/3)	-100% (= -1/1)
Preisänderung Basiswert	-20%	-20%	-20%
Hebel	- 3,34	- 3,34	

Den Hebel - bezogen auf den Fälligkeitszeitpunkt - ermitteln wir dabei mit Hilfe der Formel B-1 auf Seite 39. P_{50} und P_{45} haben jeweils einen Hebel von -3,34, da der Kursrückgang von 20% in der Aktie einen Anstieg der Optionsprämie von 66,7% bewirkt. Für die Option P_{40} ist der Hebel aussagelos, da ein Totalverlust der Prämie eingetreten ist.

c. Die Tabelle unter b. zeigt, dass der P_{50}, d.h. der Put mit dem höchsten Basispreis den höchsten Gewinn von 4 € erbringt. Da die Aktie gleichzeitig 10 € verliert, ergibt die Addition der beiden Positionen einen Nettoverlust von 6 €.

d.

	C_{50}	C_{45}	C_{40}
Verlust in der Aktie in €	-10	-10	-10
Erhaltene Prämie in €	6	8	11
= Gewinn/Verlust in €	= -4	= -2	= 1

Der beste Basispreis ist der tiefste, d.h. C_{40}. Dieser Call erbringt sogar einen Gewinn von einem Euro trotz des starken Kursrückgangs der Aktie. Dies liegt daran, dass sich der Verkäufer des Calls verpflichtet, die Aktie zu einem Preis von 40 € zu verkaufen und damit 10 € unter dem aktuellen Marktkurs. Deshalb ist auch die Prämie so hoch.

e. Bei einem Covered Call mit C_{40} als Basispreis erzielt der Investor einen Gewinn von einem Euro. Die beste Putvariante hingegen, der Kauf des P_{50}, bringt einen Verlust von 6 €. Der Verkauf des C_{40} ist mit einem höheren Risiko verbunden als der Kauf des Puts: Einerseits profitiert der Verkäufer des Calls bei seiner Covered Call Strategie nicht von einem möglichen Anstieg des Aktienkurses. Gleichzeitig erleidet er einen Verlust, falls der Aktienkurs unter 39 € fallen sollte. Der Käufer eines Puts hingegen lässt sich die Chance auf eine Kurssteigerung offen und fixiert den maximalen Verlust auf 6 €.

Aufgabe 6:

Strategien für steigende Aktienkurse							
Kursänderung = Aktienkurs	**-5%** 74,1	**0%** 78	**+5%** 81,9	**+10%** 85,8	**+15%** 89,7	**+20%** 93,6	**+25%** 97,5
Kauf Aktie	-3,9	0	3,9	7,8	11,7	15,6	19,5
Kauf Call	-7,5	-7,5	-5,6	-1,7	2,2	6,1	10
Covered Call	3,6	7,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
Verkauf Put	5,4	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3
Strategien für fallende Aktienkurse							
Kursänderung = Aktienkurs	**+5%** 81,9	**0%** 78	**-5%** 74,1	**-10%** 70,2	**-15%** 66,3	**-20%** 62,4	**-25%** 58,5
Kauf Put	-7,3	-7,3	-5,4	-1,5	2,4	6,3	10,2
Verkauf Call	5,6	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5

Aufgabe 7:

$$\text{Delta einer Option} = \Delta = \frac{\text{Änderung des Optionspreises}}{\text{Preisänderung Basiswert}} = \frac{0{,}20\ €}{1{,}0\ €} = 0{,}2$$

Den Hebel ermitteln wir mit Hilfe der Formel B-2 auf Seite 62.

$$Hebel = \frac{\frac{\text{Änderung Optionspreis}}{\text{Optionspreis}}}{\frac{\text{Preisänderung Basiswert}}{\text{Preis Basiswert}}} = \frac{\text{Aktienkurs}}{\text{Optionspreis}} \cdot \Delta = \frac{20\ €}{1{,}0\ €} \cdot 0{,}2 = 4{,}0$$

Aufgabe 8:

Zeitwertverfall:

$$\theta = -0{,}2\ € = \frac{\text{Änderung des Optionspreises}}{\text{Verkürzung der Laufzeit um einen Tag}}$$

Bei sieben Tagen folgt daraus: Änderung Optionspreis = -0,2 € · 7 = -1,4 €.

Aktienkurs:

$$\Delta = 0{,}6 = \frac{\text{Änderung des Optionspreises}}{\text{Preisänderung Basiswert}}$$

Ein Aktienkursanstieg von 3,0 € in sieben Tagen bewirkt für sich betrachtet daher einen Anstieg des Optionspreises von 0,6 · 3,0 € = 1,8 €.

Volatilität:

Die Optionspreisänderung in sieben Tagen beträgt laut Angabe 2,0 €. Der Einfluss des Aktienkurses und der Zeitwertverfall betragen in Summe aber nur 0,4 € (= +1,8 € -1,4 €). Die Differenz in Höhe von 1,6 € kann auf eine gestiegene Volatilität zurückgeführt werden.

$$\lambda = 0{,}8\ € = \frac{\text{Änderung des Optionspreises}}{\text{Änderung der Volatilität}} = \frac{1{,}6\ €}{\text{Änderung Volatilität}}$$

Demnach muss die Volatilität in den letzten sieben Tagen um zwei Prozentpunkte angestiegen sein (1,6/0,8).

Aufgabe 9:

a. Ausgangssituation: *K* = 95 €; *B* = 100 €. Sie verkaufen den zu teuren Put zum Preis von 5,5 € und verkaufen gleichzeitig die Aktie zum Preis von 95 €. Die gesamte Transaktion führt zu Einnahmen von 100,5 €. Eine Minute später wird der Put vom Inhaber ausgeübt und Sie als Stillhalter müssen die Aktie zum vereinbarten Ausübungspreis von 100 € kaufen. Damit erhalten Sie die Aktie, die sie kurz davor bereits verkauft haben. Es verbleibt ein Gewinn von 0,5 €. Allerdings haben Sie ein geringes Restrisiko, falls die Aktie in der letzten Minute von 95 € auf über 100 € springt. In diesem Fall wird der Put nicht ausgeübt und Sie erhalten nicht die benötigte Aktie. Um dieses Risiko auszuschließen, müssten Sie zusätzlich einen Call mit einem Basispreis von 100 € kaufen. Damit ein Gewinn verbleibt, muss er weniger als 0,5 € kosten.

b. *Call*: Ausgangssituation: *K* = 95 €; *B* = 91 €. Sie verkaufen den zu teuren Call zum Preis von 5,5 € und gleichzeitig kaufen Sie die Aktie für 95 €. Die gesamte Transaktion kostet 89,5 €. Eine Minute später wird der Call vom Inhaber ausgeübt und Sie als Stillhalter müssen die bereits gekaufte Aktie zum Ausübungspreis von 91 € verkaufen. Es verbleibt ein Gewinn von 1,5 €. Allerdings haben Sie ein geringes Restrisiko. Falls der Aktienkurs in der letzten Minute von 95 € unter den Basispreis von 91 € fällt, wird der Call nicht ausgeübt und Sie „bleiben auf der gekauften Aktie sitzen“. Um dieses Risiko auszuschließen, müssten Sie zusätzlich einen Put mit einem Basispreis von 91 € kaufen. Damit ein Gewinn verbleibt, muss der Put billiger als 1,5 € sein.

Aufgabe 10:

Zunächst ermitteln wir den Barwert D der Dividendenzahlung in Höhe von 2,97791 € = 3,0 €/$(1{,}03)^{0{,}25}$. Die weiteren Berechnungen sind analog zur Übung *B-5* auf Seite 75. Wir müssen nur D von K abziehen. Wir erhalten für d_1:

$$d_1 = \frac{\ln((100-2{,}97791)/105)+(0{,}04+0{,}5\cdot 0{,}25^2)\cdot 0{,}5}{0{,}25\cdot\sqrt{0{,}5}} = -0{,}245489$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\cdot\sqrt{T} = -0{,}0245489 - 0{,}25\cdot\sqrt{0{,}5} = -0{,}422265$$

$N(d_1)$ und $N(d_2)$ erhalten wir, wenn wir die Werte von d_1 und d_2 in die kumulierte Standardnormalverteilung eingeben.[1]

d_1	d_2	$N(d_1)$	$N(d_2)$
-0,245489	-422271	0,403039	0,336416

Nun setzen wir die Werte ein und erhalten einen Callpreis von 4,47 €.

$$c = (K-D)\cdot N(d_1) - B\cdot(1+r)^{-T}\cdot N(d_2) = 4{,}47\,€$$

[1] Die Werte für die Standardnormalverteilung können Sie am schnellsten in Excel ermitteln, wenn Sie mit der Formel STANDNORMVERT(Wert) arbeiten. Auf der Webseite des Verlags zum Buch finden Sie die Aufgabe in der Excel-Datei „Ergänzungen und Übungen“.

Aufgabe 11:

a. Wir berechnen die Optionspreise rekursiv mit Hilfe der Formel B-6, Seite 78, für Calls sowie Formel B-7, Seite 80, für Puts. Bitte beachten Sie, dass ΔT=0,25 (drei Monate), da T=0,5. Der Call am Knoten ① hat einen Wert 20,26 €, am Knoten ② ist er wertlos. Aus diesen beiden Werten erhalten wir c=10,53 €. Die gleiche Herangehensweise für den Put ergibt p=13,49 €. Den Binomialbaum mit all seinen Werten können Sie im entsprechenden Reiter der Exceldatei „Ergänzungen und Übungen" nachschlagen.

b. Aus u=1,2 müssen wir zunächst die Jahresvolatilität ableiten, da dieser Wert in das Black-Scholes-Modell eingeht. Es gilt:

$$u = 1 + Vol_{\Delta T} = 1 + Vol_{\Delta T=1} \cdot \sqrt{\Delta T}$$

Da sich *u* auf den Zeitraum ΔT=0,25 bezieht, erhalten wir:

$$Vol_{\Delta T=1} = \frac{u-1}{\sqrt{\Delta T}} = \frac{1{,}2-1}{\sqrt{0{,}25}} = 0{,}4$$

Die Jahresvolatilität beträgt 40%. Nun sind alle Werte bekannt, die wir für die Black-Scholes-Formel benötigen. Im ersten Reiter der Datei „Ergänzungen und Übungen" müssen Sie nur die Volatilität von 40% eintragen, dann erhalten Sie c=9,99 € und p=12,95 €. Die Preisabweichungen zum Binomialmodell sind gering, wenn man bedenkt, dass nur zwei Perioden zugrundegelegt werden.

Aufgabe 12:

Der Putpreis ist zu teuer, da der arbitragefreie Preis im Beispiel mit 17,96 € ermittelt wurde. Wir würden daher den Put verkaufen. Um die notwendigen Handlungen für ein risikoloses Geschäft zu erkennen, verwenden wir am besten die Put-Call-Parität in Form der Risikogleichung (Formel B-5, Seite 71). Wir stellen sie so um, dass alle Größen auf einer Seite stehen und der Verkauf eines Puts in der Gleichung erscheint.

$$+C_B - P_B - K + \frac{B}{(1+r)^T} = 0$$

Die Kombination dieser Positionen ist risikolos. Wenn wir den Put verkaufen, müssen wir daher parallel einen Call mit gleichem Basispreis und Laufzeit kaufen und den Basiswert zum aktuellen Preis *K* verkaufen. Den Nettoverkaufserlös in Höhe von 103,5 € (+90 € + 18,4 € - 5 €) legen wir ein halbes Jahr zu 4% bis zur Fälligkeit an und erhalten daraus einen Betrag von 105,44 €. Die Gesamtposition ist risikolos, da wir die gekaufte Aktie über die Optionspositionen in jedem Fall zum Basispreis von 105 € verkaufen können. Damit verbleibt ein Gewinn von 0,44 € je Aktie ab.

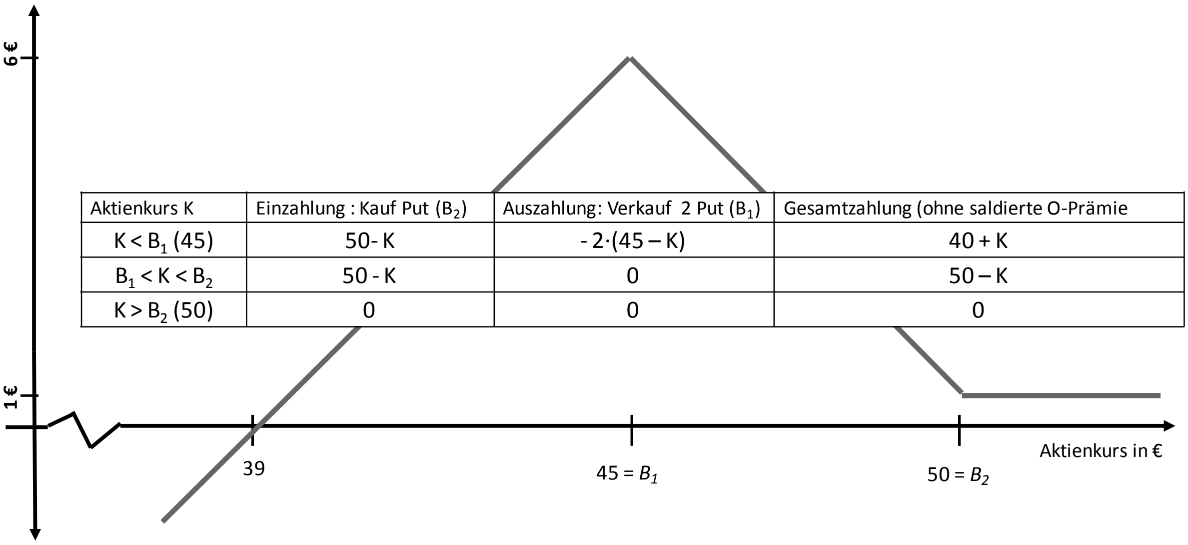
Sie erhalten diesen Wert auch, wenn Sie den rechnerischen Putpreis von 17,96 € der Übung *B-4* auf Seite 69 vom tatsächlichen Putpreis von 18,4 € abziehen.

b. Wir können den Gewinn auch ermitteln, wenn wir die Ein- und Auszahlungen des Geschäfts auflisten:

Position	Ein- und Auszahlungen
Verkauf Basiswert zum Preis *K*	+ 90,0 €
Verkauf Put P zum Preis p_B	+18,4 €
Kauf Call C zum Preis c_B	- 5,0 €
Barwert Aktienkauf zum Basispreis *B*	- 102,96 €
Risikoloser Gewinn	+ 0,44 €

Aufgabe 13:

a., b. und c: Der 2:1-Bear-Spread führt zu einem Zahlungseingang in Höhe der saldierten Optionsprämie von 1,0 €. Das Maximum von 6 € liegt beim Basispreis des geschriebenen Puts. Der einzige Break-even-Punkt liegt bei K = 39 €.

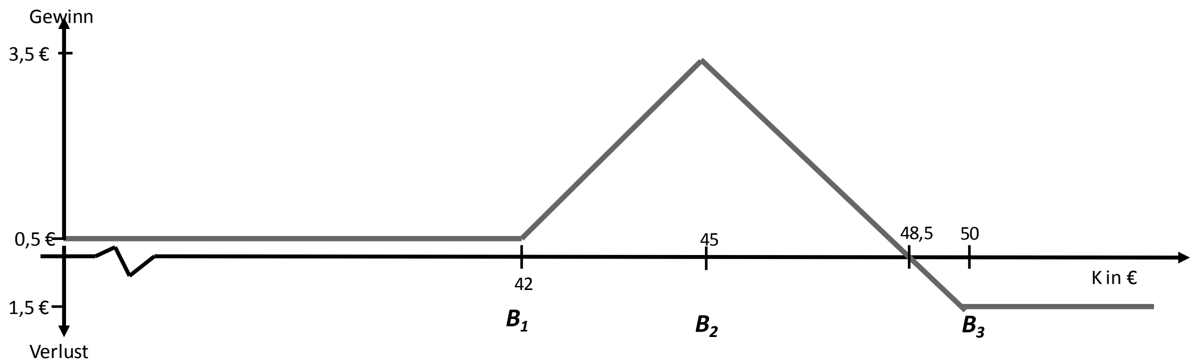


Aktienkurs K	Einzahlung : Kauf Put (B_2)	Auszahlung: Verkauf 2 Put (B_1)	Gesamtzahlung (ohne saldierte O-Prämie
$K < B_1$ (45)	50- K	- 2·(45 – K)	40 + K
$B_1 < K < B_2$	50 - K	0	50 – K
$K > B_2$ (50)	0	0	0

Aufgabe 14:

a. Sie kaufen einen P_{50} und einen P_{42} und verkaufen gleichzeitig zwei P_{45}. Die Nettoprämie beträgt 1,5 € (-6,5 € - 1 € + 2·3 €). Sie stellt den maximalen Verlust dar. Das Gewinnmaximum von 3,5 € liegt beim Basispreis des geschriebenen Puts, d.h. bei 45 €. Fällt der Aktienkurs unter 42 € entsteht ein Gewinn in Höhe von 0,5 €: +8 € aus P_{50}, -2·3 € aus P_{45} abzüglich Nettoprämie von 1,5 €.

b.



c. Den Butterfly (50; 45; 42) können wir uns als Kombination eines Kauf Bear-Spread (50; 45) und dem Verkauf eines Bear-Spread (45; 42) vorstellen.

Aufgabe 15:

a. Durch den Verkauf von 100 C_{60} zum Preis von 1,8 € fließen dem Anleger 180 € zu. Dafür kann er 36 C_{55} (180 €/5,0 €) kaufen. Um die ursprüngliche Prämienzahlung von 400 € (100 · 4 €) aus dieser Position zu verdienen, müsste der Aktienkurs um 11,11 € (= 400 €/36) über dem neuen Basiswert von 55 € liegen, d.h. auf 66,1 € steigen.

b. Steigt der Aktienkurs auf 60 € hat der Anleger mit der ursprünglichen Position sein gesamtes Geld verloren. Wird hingegen in einen C_{55} gerollt, resultiert daraus ein Verlust von 220 € (-400 € + 36·5 €).

Aufgabe 16:

Gewinnsicherungsstrategien:

Überführen in einen Bear-Spread: Sie behalten Ihren ursprünglichen Put und verkaufen nach dem Kursrückgang zusätzlich einen Put mit geringerem Basispreis und gleicher Laufzeit.

Überführen in einen Bear-Time-Spread: Sie behalten Ihren ursprünglichen Put und verkaufen in Abhängigkeit von Ihrer Erwartung zusätzlich einen Put mit tieferem Basispreis und kürzerer Laufzeit.

Überführen in einen Butterfly: Hierzu schreiben Sie nach dem Kursrückgang zusätzlich zwei Puts mit tieferem Basispreis und sichern sich durch den Kauf eines weiteren Puts mit noch tieferem Basispreis ab.

Gewinne realisieren und in einen tieferen Basispreis rollen: Sie verkaufen den ursprünglichen Put und setzen den Gewinn oder Teile des Gewinns ein, um Puts mit tieferem Basispreis zu kaufen. Alternativ können Sie auch Bear-Spreads oder Bear-Time-Spreads erwerben.

Reparaturstrategien:

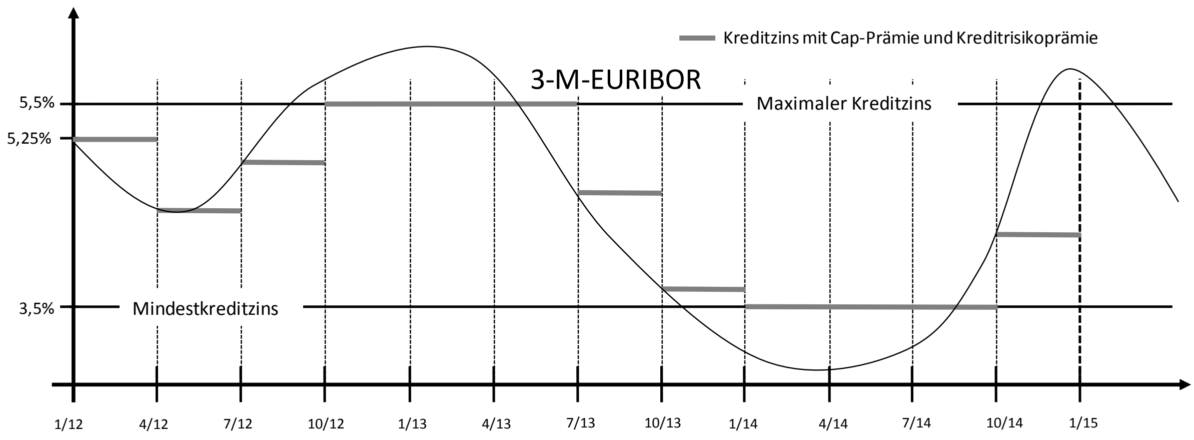
Prämienneutral in einen höheren Basiswert rollen: Wir verkaufen die ursprünglich gekauften Puts und kaufen prämienneutral Puts mit höherem Basispreis. Da das Rollen in die neue Position kostenneutral erfolgt, erhöht sich das Verlustpotenzial der Position nicht.

Prämienneutraler Umbau in einen Bear-Spread mit höherem Basispreis: Eine Erhöhung des Break-even-Punkts erreichen wir, wenn wir die ursprüngliche Position in einen prämienneutralen Kauf eines Bear-Spread rollen.

In längere Laufzeit rollen: Wir verkaufen die ursprüngliche Position und kaufen gleichzeitig Puts mit längerer Laufzeit. Damit gewinnen wir Zeit. Falls das Rollen in eine längere Laufzeit prämienneutral erfolgen soll, kaufen wir entsprechend weniger Puts.

Prämienneutraler Umbau in einen Time-Spread: Falls wir nicht von einem deutlichen Rückgang des Aktienkurses in den nächsten Monaten ausgehen, können wir die ursprüngliche Position prämienneutral in einen Time-Spread umbauen.

Aufgabe 17:



Aufgabe 18:

a. Die Unternehmung benötigt 10 Mio. USD-Calls für je 0,05 EUR. Die Gesamtprämie beträgt damit 500.000 €.

b. Beim Kurs von USD/EUR = 0,60 lässt die Unternehmung die Option verfallen und kauft die 10 Mio. USD am Kassamarkt für 6,0 Mio. Euro. Inklusive Optionsprämie von 500.000 € beträgt der Kaufpreis damit 6,5 Mio. Euro. Damit entsteht (gegenüber dem ursprünglichen Kassakurs von 0,70 EUR) ein Gewinn von 0,5 Mio. €.

Beim Kurs von 0,80 wird der Call ausgeübt und die Unternehmung bezahlt für die 10 Mio. USD den vereinbarten Betrag von 7,1 Mio. EUR. Inklusive Prämie beträgt der Kaufpreis damit 7,6 Mio. Euro. Gegenüber dem aktuellen Kassakurs von 0,80 EUR entsteht ein Gewinn von 400.000 €.

Lösungen zu Abschnitt C

Aufgabe 1:

a. Die Variation Margin stellt den Gewinn- und Verlustausgleich einer Futureposition dar, der täglich auf Basis des von der Börse festgestellten Abrechnungspreises auf den Konten der Marktteilnehmer gebucht wird.

b. Zur Ermittlung der Variation Margin müssen wir gemäß Formel C-2 (Seite 147) die Preisänderung mit der Kontraktgröße (25 € pro Indexpunkt) und der Kontraktzahl multiplizieren. Der Gesamtgewinn beträgt 9.900 €, der in Form der vier in der Tabelle aufgeführten Buchungen ausgezahlt wird. Selbstverständlich können Sie den Gesamtgewinn direkt aus der gesamten Preisänderung von +99 Indexpunkten zwischen Kaufkurs und Verkaufskurs ableiten.

Tag	Handels-preis	Abrechnungs-preis	Preisänderung	Gewinn/Verlust	Buchung
	in Indexpunkten			jeweils in Euro	
1. Tag	6.020	6.029	+9	+9 · 25 ·4	+ 900
2. Tag		5.950	-79	-79 · 25 ·4	-7.900
3. Tag		6.113	+163	+ 163 · 25 ·4	+16.300
4. Tag	6.119		+6	+6 · 25 ·4	+600
Summe	+99		+99	= 99 · 25 ·4	= 9.900

c. Der Gesamtverlust beträgt 9.900 Euro. Die Höhe der täglichen Variation Margin ist gleich, nur das Vorzeichen ist unterschiedlich.

Aufgabe 2:

a. Wir kaufen Bundesanleihen mit langer Laufzeit. Hierdurch entsteht ein Finanzierungsbedarf in Höhe des Kaufbetrags.

b. Wir kaufen BUND-Futures. Ein Finanzierungsbedarf entsteht allenfalls zur Abdeckung der Additional Margin, die allerdings auch in Form von hinterlegten Wertpapieren gestellt werden kann. Ein möglicher weiterer Finanzierungsbedarf entsteht in Form der Variation Margin, falls die Zinsen steigen und der BUND-Futurepreis sinkt.

Aufgabe 3:

a. Zur Lösung nutzen wir die Formel C-4 auf Seite 153. Der Barwert der erwarteten Dividendenzahlung für $T = 0{,}25$ und $r_{T=0{,}25} = 3{,}5\%$ beträgt 1,49 €. Setzen wir die Werte in die Formel ein, erhalten wir:

$$F_0 = (K_0 - E) \cdot (1 + r)^T = (40\text{ €} - 1{,}49\text{ €}) \cdot (1{,}04)^{0{,}75} = 39{,}66\text{ €}$$

b. Der tatsächliche Terminkurs ist tiefer als der arbitragefreie Wert. Ein Arbitrageur würde daher die Aktie am Terminmarkt kaufen und gleichzeitig am Kassamarkt verkaufen. Den Verkaufserlös legt der Arbitrageur am Geldmarkt an und bezahlt am Fälligkeitstermin die Aktie. Man nennt diese Art von Arbitrage Reverse Cash und Carry.

Falls der Arbitrageur die Aktie, die er am Kassamarkt verkauft, nicht im Bestand hat, d.h. einen Leerverkauf tätigt, muss er sich die Aktie bis zum Fälligkeitszeitpunkt leihen. Er muss dabei neben den „Leihgebühren“ an den Verleiher auch die Dividende zahlen, die während der Wertpapierleihe anfällt. Diesen Fall sehen Sie in der Tabelle:

c.

Aktionen	Zahlungen
Heute	
Ausleihen der Aktie	
Verkauf Aktie	+40,00 €
Geldanlage des Verkaufserlös	- 40,00 €
„Kleine“ Geldanlage in Höhe des Barwerts der Dividende für $T=0,25$ zu $r_{T=0,25} = 3,5\%$	-1,49 €
Geldanlage für Restbetrag für $T=0,75$ zu $r_{T=0,75} = 4,0\%$	-38,51 €
Terminkauf der Aktie zum Kurs von 39,0 €	
In 90 Tagen: Dividendenzeitpunkt	
Dividendenzahlung im Zuge des Leerverkaufs[2] an Verleiher	+1,50 €
Auflösung der „kleinen“ Geldanlage inklusive Zinsen	-1,50 €
In neun Monaten: Fälligkeit des Forwards	
Kauf Aktie	- 39,00 €
Gebühren für Aktienleihe (0,2% · 270/360 · 40 €[3]	- 0,06 €
Auflösung Geldanlage inklusive Zinsen	+ 39,66 €
Risikoloser Gewinn	**0,60 €**

d. Der risikolose Gewinn beträgt nur 0,60 € je Aktie statt 0,66, da in unserer Formel die Wertpapierleihekosten nicht berücksichtigt werden. Sie betragen im Beispiel 0,06 €.

Aufgabe 4:

a. Die Preisbestimmung des DAX-Futures folgt der Formel C-6 auf Seite 165. Demnach beeinflussen neben dem DAX-Index am Kassamarkt die Größen r_D, r_T und T den Futurepreis.

b. Der DAX-Futurepreis ist höher als DAX-Index am Kassamarkt, falls der risikolose Zinssatz für die Restlaufzeit des Futures r_T größer ist als die Dividendenrendite r_D der im DAX enthaltenen Aktien, ebenfalls bezogen auf die Restlaufzeit des DAX-Futures. Je länger die Restlaufzeit des DAX-Futures, desto stärker wirken sich diese Unterschiede auf den DAX-Futurepreis aus.

Aufgabe 5:

a. Ein Beta von 1,5% bedeutet, dass der Wert der Aktien um 1,5% steigt (fällt), wenn der DAX-Index um 1,0% steigt (fällt). Ein Rückgang im DAX-Index von 6.000 Punkte auf 5.000 Punkte bedeutet einen Verlust von -16,67% = -1.000/6.000. Demnach ist der Wert des Aktienportfolios um 25% (= 16,67% · 1,5) auf 75 Mio. € gefallen.

b. Dem Verlust von 25 Mio. € im Aktienportfolio steht ein Gewinn von 20 Mio. € in der Futureposition gegenüber (= 1.000 · 25 · 800). Folglich ist trotz Hedging ein Verlust von 5,0 Mio. € eingetreten, weil sich der Futurepreis nicht in prognostizierter Weise mit dem Wert der Kassaposition verändert hat.

c. Basisrisiko bei einem Cross-Hedge.

[2] Wird ein Wertpapier leerverkauft, muss sich der Verkäufer für den entsprechenden Zeitraum das Wertpapier leihen. Er ist dabei verpflichtet, die anfallenden Wertpapiererträge an den Verleiher zu zahlen, in unserem Fall die Dividende.

[3] In der Wertpapierleihe wird üblicherweise auf Basis actual/360 gerechnet. Der Satz von 20 Basispunkten bezieht sich auf den Wert des Wertpapiers zum Zeitpunkt der Ausleihe, in unserem Fall somit 40 €.

Aufgabe 6.

a. Steigende Zinssätze wirken sich negativ auf Anleihepreise aus.[4] Da jede Versicherung einen hohen Anleihebestand hat, sinkt der Wert der Aktiva.

b. Die Versicherung kann Fixed-Income-Futures verkaufen. Je nach Duration des Anleiheportfolios eignen sich hierzu BUND-Futures und BOBL-Futures.

Aufgabe 7:[5]

a. Die Versicherung sollte die Anleihen A, B und C zusammenfassen und mit BUND-Futures hedgen, weil die Laufzeit (und damit die Duration) dieser Anleihen nahe bei den lieferbaren Anleihen für den BUND-Future liegt. Dadurch reagieren die Anleihepreise in vergleichbarer Stärke auf Zinsänderungen wie der BUND-Future. Konkret: die durchschnittliche Duration der ersten drei Anleihen liegt bei 7,58 Jahre und ist damit vergleichbar mit der Duration der CTD für den BUND-Future (7,41 Jahre). Die Argumentation für die Anleihen D, E und F ist analog. Ihre Laufzeit und damit die durchschnittliche Duration liegt mit 3,87 Jahren nahe an der CTD für den BOBL-Future (4,60 Jahre).

Emittent	**Laufzeit**	**Kupon**	**Preis**	**Nominal**	**Marktwert**	**Duration**
		in %		in Mio. €		
A	04.01.2020	4,00%	106,9%	45,0	48,11	7,55
B	24.03.2021	5,00%	99,5%	25,0	24,88	8,13
C	24.12.2018	3,00%	101,9%	30,0	30,57	7,17
Zwischensumme 1				**100,0**	**103,55**	**7,58**
D	24.07.2014	6,00%	102,7%	35,0	35,95	3,25
E	19.11.2015	6,00%	102,2%	40,0	40,88	4,38
F	10.06.2015	6,00%	102,2%	25,0	25,55	3,93
Zwischensumme 2				**100,0**	**102,38**	**3,87**
CTD, BUND	04.07.2019	3,50%	105,0%	UF: 0,836047		7,41
CTD, BOBL	09.10.2015	1,75%	100,0%	UF: 0,833828		4,60

b. Die Hedge-Ratios bilden wir jeweils mit Hilfe der Formel C-7 auf Seite 176. Für den BOBL-Future erhalten wir:

$$Hegde-Ratio=\frac{102.380.000}{100\%\cdot 100.000}\cdot 0{,}833828\cdot\frac{3{,}87}{4{,}60}=718\;BOBL-Futures$$

Die Versicherung müsste demnach 717 BOBL-Futures verkaufen, um die Anleihen D, E und F gegen steigende Zinsen abzusichern.

Für die Anleihen A, B und C erhalten wir analog 843 BUND-Futures.

$$Hegde-Ratio=\frac{103.550.000}{105\%\cdot 100.000}\cdot 0{,}836047\cdot\frac{7{,}58}{7{,}41}=843\;BUND-Futures$$

[4] Den exakten Zusammenhang finden Sie im Anhang unter G.2.1 und G.2.2.

[5] Das Excel-Spreadsheet finden Sie in der Datei „Ergänzungen und Übungen“.

Aufgabe 8:

a. Die Unternehmung müsste den FRA kaufen und damit zum Briefkurs abschließen, d.h. zu 6,2%.

b. Hierzu ermitteln wir den rechnerischen Wert des FRA mit Hilfe der Formel C-9 auf Seite 185. Um die richtigen Zinssätze einzusetzen, müssen wir bedenken, dass sich der Kauf eines 6x9-FRA aus einer Kreditaufnahme (Briefkurs) für die Gesamtlaufzeit von neun Monaten und einer Geldanlage (Geldkurs) für die Vorlaufperiode von sechs Monaten zusammensetzen lässt. Wir erhalten daher:

$$r_{FRA} = \frac{\left[\frac{1 + r_{GL} \cdot T_{GL}}{1 + r_{VP} \cdot T_{VP}}\right] - 1}{T_{FRA}} = \frac{\left[\frac{1 + 0{,}041 \cdot 0{,}75}{1 + 0{,}03 \cdot 0{,}5}\right] - 1}{0{,}25} = 0{,}0621 = 6{,}21\%$$

Der angebotene Kurs von 6,20% ist daher ein faires FRA-Angebot der Bank.

c. Der Referenzzinssatz beträgt 5,0% + 1,5% = 6,5%. Damit können wir die Ausgleichszahlung gemäß Formel C-8 auf Seite 183 wie folgt ermitteln:

$$Ausgleichsbetrag = \frac{20 \cdot (0{,}065 - 0{,}621) \cdot 0{,}25}{1 + 0{,}065 \cdot 0{,}25} Mio.€ = 14.420{,}83\ €$$

Sie fließt von der Bank an die Unternehmung.

d. Beim Verkauf eines EURIBOR-Futures profitiert die Unternehmung von sinkenden Preisen, d.h. von steigenden Zinsen. Da die Vorlaufzeit des benötigten Kredits sechs Monate beträgt, müsste die Unternehmung entsprechend EURIBOR-Future mit einer Laufzeit von sechs Monaten wählen. Da der Kontraktwert jedes EURIBOR-Futures 1,0 Mio. Euro beträgt, müssten 20 Kontrakte verkauft werden.

Aufgabe 9.

EURIBOR-Future	**FRA**
Laufzeit	Vorlaufperiode
100% - Futurepreis	FRA-Zinssatz
Barausgleich	Ausgleichszahlung
Spezifikation des EURIBOR-Futures	FRA-Periode von drei Monaten

Lösungen zu Abschnitt D

Aufgabe 1:[6]

a. Bei Vertragsabschluss ist der Wert der Swapvereinbarung für beide Seiten null.

b. Die Restlaufzeit des Swaps beträgt nur noch vier Jahre. Gesucht ist V(Swap;1). Wir setzen die Zinssätze der Zinsstruktur für t=1 in die Formel D-2 auf Seite 215 ein und erhalten einen Wert von -4,47%.

$$V(Swap;1) = 100\% - \left[\frac{6\%}{1{,}036} + \frac{6\%}{1{,}040^2} + \frac{6\%}{1{,}045^3} + \frac{106\%}{1{,}048^4}\right] = -4{,}47\%$$

c. Wir setzen die Zinssätze in Formel D-3 auf Seite 215 ein und erhalten: $s_4 = 4{,}76\%$.

$$s_4 = \frac{1 - \frac{1}{1{,}048^4}}{\frac{1}{1{,}036} + \frac{1}{1{,}040^2} + \frac{1}{1{,}045^3} + \frac{1}{1{,}048^4}} = 4{,}76\%$$

Auf Basis der neuen Zinssätze wäre der faire Swapsatz 4,76%. Wir können erkennen, dass der vor einem Jahr vereinbarte Swapsatz von 6,0% für den Swap-Payer nachteilig ist. Dies erklärt auch den Wertverlust des Swaps um 4,47% des Nominalwerts.

Aufgabe 2:

Anlagezinssätze	**USD-Zins**	**EUR-Zins**	**Differenz**
Cisco	**4,5**	3,6%	0,9
Siemens	4,6	**4,0**	0,6
Zinsdifferenz	-0,1%	+0,4%	0,3%

a. Agieren die beiden Unternehmungen getrennt, erzielen sie in Summe Anlagezinsen von 4,6% USD + 3,6% EUR. Siemens hat zwar auf beiden Märkten bessere absolute Zinskonditionen, doch der Vorteil ist auf dem deutschen Markt größer als in den USA. Siemens würde deshalb Geld in Deutschland anlegen, Cisco in den USA und über einen Währungsswap werden die Zinszahlungen getauscht. In Summe entstehen durch den Währungsswap Anlagezinsen von 4,5 USD + 4,0 EUR, ein Plus von insgesamt 0,3% gegenüber einer Geldanlage ohne Swap.

Wenn unterstellt wird, dass Cisco sich um 10 Basispunkte besser stellt, haben wir folgende Zinszahlungen:

Die Abbildung zeigt, dass Cisco die Dollarzinsen an Siemens durchreicht und von Siemens 3,7% EUR erhält. Verglichen mit einer Direktanlage von 3,6% EUR ist dies ein Vorteil von 10 Basispunkten. Siemens wiederum erhält 0,3% EUR und verschlechtert sich um 0,1% in den USD-Zinsen.

b. Zunächst werden die Anlagesummen getauscht. Siemens zahlt an Cisco 500 Mio. USD und erhält von Cisco 400 Mio. EUR. Damit kann jede Seite auf seinem jeweiligen Markt die Geldanlage vornehmen. Während der Laufzeit werden die Zinszahlungen wie unter b.

[6] Sie finden die Aufgabe 1b. in der Excel-Datei „Ergänzungen und Übungen".

gezeigt getauscht. Am Ende der zwei Jahre werden die Anlagebeträge wieder zurückgetauscht.

Aufgabe 3:

a. Der Anstieg der Aktienkurse in USD könnte durch einen Kursrückgang des USD geschmälert werden. Falls der Kursrückgang des USD stärker ausfällt als der lokale Preisanstieg der Aktien, dann sind sogar Verluste möglich.

b. Die Investmentgesellschaft schließt beim aktuellen Wechselkurs einen Währungsswap über 300 Mio. USD ab. Hierzu tauscht sie 200 Mio. EUR in die gewünschten 300 Mio. USD. Während der nächsten zwei Jahre leistet die Investmentgesellschaft Zinszahlungen in USD und erhält den vereinbarten Eurozinssatz. Am Laufzeitende verkauft die Investmentgesellschaft ihre US-Aktien, erhält dadurch (zumindest in der Planung) mehr als 300 Mio. USD und tauscht 300 Mio. USD wieder in 200 Mio. EUR zurück. Der ursprüngliche Anlagebetrag von 300 Mio. USD weist damit kein Währungsrisiko auf.

c. Sie könnte die Aktien verkaufen und parallel den Währungsswap auflösen. Je nach Entwicklung des Wechselkurses und der Zinssätze in Euro und USD kann dabei eine Wertänderung des Währungsswaps eingetreten sein.

Eine Alternative wäre der Terminverkauf der US-Aktienposition zum Laufzeitende des Währungsswaps mit Hilfe dafür geeigneter Instrumente, etwa Aktienfutures. Auf diese Weise könnte die Investmentgesellschaft die vereinbarte Swaplaufzeit „überbrücken“.

Lösungen zu Abschnitt E

Aufgabe 1:

Im ersten Jahr stimmen die bedingte, marginale und kumulierte Ausfallwahrscheinlichkeit (AW) überein. Die Überlebenswahrscheinlichkeit (ÜW) für das erste Jahr beträgt damit 96%. Für die Jahre danach können wir aus der Formel E-5 auf Seite 247 die marginalen Ausfallwahrscheinlichkeiten ableiten. Für das zweite Jahr ergibt sich:

$$marginale\ AW_2 = Bedingte\ AW_t \cdot ÜW_1 = 0{,}04 \cdot 0{,}96 = 0{,}0384$$

Die Summe der marginalen Ausfallwahrscheinlichkeiten der beiden ersten Jahre ergibt eine kumulierte Ausfallwahrscheinlichkeit für das zweite Jahr von 7,84% (= 4,0% + 3,84%). Damit kennen wir die Überlebenswahrscheinlichkeit für das zweite Jahr UW_2 = 100% - 7,84% = 92,16%. Die marginale AW_3 beträgt damit 0,04 · 0,9216 = 3,69%. Für das vierte Jahr verfahren wir analog.

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4
Bedingte Ausfallwahrscheinlichkeit	4,00%	4,00%	4,00%	4,00%
Marginale Ausfallwahrscheinlichkeit	4,00%	3,84%	3,69%	3,54%
Kumulierte Ausfallwahrscheinlichkeit	4,00%	7,84%	11,53%	15,07%
Überlebenswahrscheinlichkeit	96,00%	92,16%	88,47%	84,93%

Aufgabe 2:

a. Die Lösung der Aufgabe erfolgt analog zu Tabelle E-2 und Tabelle E-3 auf den Seiten 251 und 252. Die relevanten Zahlen wurden in die beiden nachfolgenden Tabellen übertragen. Die Ableitung der marginalen Ausfallwahrscheinlichkeiten aus der bedingten Ausfallwahrscheinlichkeit von 3,0% erfolgt analog zur Lösung der vorangegangenen Aufgabe 1.

Zunächst ermitteln wir den Kapitalwert der erwarteten Prämienzahlung.

Jahr	Marginale AW	ÜW	Erwartete Zahlung in € pro 100 €	Diskontierungs-faktor	Barwerte in €
1	0,0300	0,9700	97,000 · cs	0,95694	92,823 · cs
2	0,0291	0,9409	94,090 · cs	0,91573	86,161 · cs
3	0,0282	0,9127	91,267 · cs	0,87630	79,977 · cs
Summe					258,961 · cs

Der Kapitalwert der erwarteten Prämienzahlung beträgt 258,961 · cs. In ähnlicher Weise ermitteln wir den Kapitalwert der erwarteten Ausfallzahlungen.

Jahr	Marginale AW	Verlustquote bei Ausfall	Erwartete Zahlung in € pro 100 €	Diskontierungs-faktor	Barwerte in €
1	0,0300	0,75	2,2500	0,95694	2,153
2	0,0291	0,75	2,1825	0,91573	1,999
3	0,0282	0,75	2,1170	0,87630	1,855
Summe					6,007

Bei einem fairen Geschäft muss der Kapitalwert der Einzahlungen dem Kapitalwert der Auszahlungen entsprechen, d.h.

6,007 € = 258,961 € · cs.

Daraus ergibt sich eine faire CDS-Prämie von 2,32%.

b. Führen wir die gleiche Rechnung für einen Zinssatz von 10% durch, ergibt sich ein unveränderter Satz von 2,32%. Grund: Da sowohl die Einzahlungen als auch die Auszahlungen mit einem veränderten Zinssatz diskontiert werden, gleichen sich die Wirkungen aus. Der Zinssatz hat damit keinen maßgeblichen Einfluss auf die CDS-Prämie.

c. Nach der Daumenregel (Formel E-6 auf Seite 253) für die Höhe der CDS-Prämie in Prozent erhalten wir einen Wert von 3,0% · 0,75 = 2,25%, der sehr nahe beim rechnerischen Wert von 2,32% liegt.

Aufgabe 3:

TRS stellen aus Zahlersicht Geldanlagen dar, die mit dem Referenzaktivum besichert werden. Damit eignen sie sich für alle institutionellen Anleger.

TRS stellen aus Empfängersicht den variabel finanzierten Kauf des Referenzaktivums dar. Damit eignen sie sich sehr gut für Hedgefonds, aber auch für Versicherungen.

Da der Zahler eines TRS faktisch das Referenzaktivum leerverkauft (wenn er es nicht im Bestand hält), können TRS spekulativ eingesetzt werden, um auf fallende Preise des Referenzaktivums zu setzen. Dies nutzen insbesondere Hedgefonds.

Aufgabe 4:

Bei einer Credit Linked Note überträgt der Sicherungs*geber* in Form des Kaufpreises der Anleihe bereits den maximal möglichen Ausfallbetrag. Er trägt nun einerseits das Ausfallrisiko des Referenzaktivums, andererseits aber auch das Risiko, dass die Rückzahlung der Anleihe durch den Emittenten nicht erfolgt.

Aufgabe 5:

a. Der Credit Spread zum Handelszeitpunkt beträgt 2,2% (= 4,2% - 2,0%), der Basisspread 2,0%. Der Call ist damit im Geld, da er zum Handelszeitpunkt einen positiven inneren Wert von 0,2% aufweist.

Innerer Wert Call = Max(0; Credit Spread bei Ausübung - Basisspread)

b. Der Käufer des Credit Spread Call mit Spreadausgleich profitiert von einer Erhöhung des Spreads und damit von einer Verschlechterung der Bonität. Da zum Ausübungszeitpunkt der Credit Spread 2,3% beträgt (4,8% - 2,5%) und damit über dem Basisspread von 2%, ist die Ausübung vorteilhaft.

Innerer Wert Call = 2,3% - 2,0% = 0,3%.

Da beim Kauf eine Prämie von 0,4% gezahlt wurde, entsteht für den Käufer des Calls ein Verlust von 0,1%. Wenn wir die %-Werte mit dem Nominalwert von 100 Mio. € multiplizieren, erhalten wir die absoluten Werte von 0,3 Mio. € bzw. 0,1 Mio. €

c. Der Break-even wird dann erreicht, wenn der Credit Spread zum Ausübungszeitpunkt in Höhe der bezahlten Optionsprämie von 0,4% den vereinbarten Basisspread von 2,0% übersteigt, d.h. einen Wert von 2,4% annimmt. Da annahmegemäß die Anleiherendite auf 3,5% gefallen ist, müsste der 12-M-EURIBOR einen Wert von 1,1% aufweisen.

d. Gemäß Formel E-4 auf Seite 246 beträgt die Ausfallwahrscheinlichkeit 3,29%, errechnet aus 2,3% Credit Spread dividiert durch die Verlustquote von 70%.