

## Kapitel 3 – Symmetrische Finanzprodukte Fallstudie 11: Bewertung eines Constant Maturity Swaps

### Aufgabenteil a)

Die ZB-Abzinsfaktoren lassen sich aus der Nullkuponzinsstrukturkurve gemäß folgender Formel berechnen:

$$\text{ZB-AF}(0,t) = \frac{1}{(1+z_t)^t}$$

$$\text{ZB-AF}(0,1) = 0,9709$$

$$\text{ZB-AF}(0,2) = 0,9380$$

$$\text{ZB-AF}(0,3) = 0,9016$$

Ungerundete Werte:

$$Z_1 = 3,000000\% \rightarrow \text{ZB-AF}(0,1) = 0,970874$$

$$Z_2 = 3,254073\% \rightarrow \text{ZB-AF}(0,2) = 0,937963$$

$$Z_3 = 3,511828\% \rightarrow \text{ZB-AF}(0,3) = 0,901634$$

Der Cash Flow der Geldmarktseite ergibt einen gerundeten Barwert von 491.926,40 EUR.

t = 0	t = 1	t = 2	t = 3
	150.000	175.500	201.500
145.631,07	← • 0,9709		
164.612,47	← • 0,9380		
181.679,16	← • 0,9016		
<u>491.922,70</u>			

Abb. 1: Barwert der Geldmarktseite des CMS (ungerundete Werte)

## Kapitel 3 – Symmetrische Finanzprodukte

### Fallstudie 11: Bewertung eines Constant Maturity Swaps

t = 0	t = 1	t = 2	t = 3
	150.000	175.500	201.500
145.635,00	← • 0,9709		
164.619,00	← • 0,9380		
181.672,40	← • 0,9016		
<u>491.926,40</u>			

Abb. 2: Barwert der Geldmarktseite des CMS (gerundete Werte)

#### Aufgabenteil b)

Die Zinssatzkorrektur in t=0 beträgt Null, da die Laufzeit (LZ) in der Berechnung des Convexity Adjustments Null beträgt.

## Kapitel 3 – Symmetrische Finanzprodukte Fallstudie 11: Bewertung eines Constant Maturity Swaps

### Aufgabenteil c)

Es sind zwei weitere Korrekturen notwendig. Sowohl in  $t=1$  als auch in  $t=2$  ist ein Convexity Adjustment und ein Timing Adjustment vorzunehmen.

**t=1:**

Die Yield to Maturity der Anleihe ist die FR (1,4) und beträgt 4,92%.

abgeänderte Modified Duration:

$$\begin{aligned} MD &= - \left( \frac{246.000}{1,0492} + \frac{492.000}{1,0492^2} + \frac{738.000}{1,0492^3} + \frac{20.984.000}{1,0492^4} \right) \\ &= - (234.464,35 + 446939,29 + 638.971,54 + 17.316.301,94) \\ &= - 18.636.677,12 \end{aligned}$$

Abgeänderte Convexity:

$$\begin{aligned} CV &= \left( \frac{492.000}{1,0492^2} + \frac{1.476.000}{1,0492^3} + \frac{2.952.000}{1,0492^4} + \frac{104.920.000}{1,0492^5} \right) \\ &= (446.939,29 + 1.277.943,08 + 2.436.033,33 + 82.521.454,16) \\ &= 86.682.369,86 \end{aligned}$$

$$\frac{CV}{MD} = - \frac{86.682.369,86}{18.636.677,12} = - 4,651170877$$

$$CVA = - \frac{1}{2} \cdot 0,0492^2 \cdot 0,12^2 \cdot - 4,651170877 \cdot 1 = 0,000081063$$

→ Das **Convexity Adjustment** beträgt **0,8 Basispunkte**.

$$TA = - \frac{0,7 \cdot 0,12 \cdot 0,15 \cdot 0,0351 \cdot 0,0492 \cdot 1}{1 + 0,0351} = - 0,00002102013$$

→ Das **Timing Adjustment** beträgt **-0,2 Basispunkte**, unter der Berücksichtigung, dass die Korrelation zwischen den Volatilitäten von kurz- und langlaufenden Forward Rates 0,7 beträgt.

Zinssatzkorrektur in  $t=1$ : 0,8 BP – 0,2 BP = 0,6 BP

$$FR_k(1,4) = 0,0492 + 0,00006 = 0,04926 = 4,926\%$$

## Kapitel 3 – Symmetrische Finanzprodukte

### Fallstudie 11: Bewertung eines Constant Maturity Swaps

t=2:

Die Yield to Maturity der Anleihe ist die FR (2,4) und beträgt 5,62%.

abgeänderte Modified Duration:

$$\begin{aligned} MD &= - \left( \frac{281.000}{1,0562} + \frac{562.000}{1,0562^2} + \frac{843.000}{1,0562^3} + \frac{21.124.000}{1,0562^4} \right) \\ &= - (266.048,10 + 503.783,56 + 715.466,14 + 16.974.285,64) \\ &= - 18.459.583,44 \end{aligned}$$

Abgeänderte Convexity:

$$\begin{aligned} CV &= \left( \frac{562.000}{1,0562^2} + \frac{1.686.000}{1,0562^3} + \frac{3.372.000}{1,0562^4} + \frac{105.620.000}{1,0562^5} \right) \\ &= (503.783,56 + 1.430.932,28 + 2.709.585,84 + 80.355.451,82) \\ &= 84.999.753,50 \end{aligned}$$

$$\frac{CV}{MD} = - \frac{84.999.753,50}{18.459.583,44} = - 4,604640933$$

$$CVA = - \frac{1}{2} \cdot 0,0562^2 \cdot 0,12^2 \cdot - 4,604640933 \cdot 2 = 0,000104713$$

→ Das **Convexity Adjustment** beträgt **1,0 Basispunkte**.

$$TA = - \frac{0,7 \cdot 0,12 \cdot 0,15 \cdot 0,0403 \cdot 0,0562 \cdot 2}{1 + 0,0403} = - 0,00005486$$

→ Das **Timing Adjustment** beträgt **-0,5 Basispunkte**, unter der Berücksichtigung, dass die Korrelation zwischen den Volatilitäten von kurz- und langlaufenden Forward Rstes 0,7 beträgt.

Zinssatzkorrektur in t=2: 1,0 BP – 0,5 BP = 0,5 BP

$$FR_k(2,4) = 0,0562 + 0,00005 = 0,05625 = 5,625\%$$

## Kapitel 3 – Symmetrische Finanzprodukte

### Fallstudie 11: Bewertung eines Constant Maturity Swaps

#### Aufgabenteil d)

Der Cash Flow der Kapitalmarktseite ergibt einen gerundeten Barwert von – 678.784,40 EUR.

t = 0	t = 1	t = 2	t = 3
	FR(0,4)	FR(1,4)	FR(2,4)
	4,00%	4,926%	5,625%
	200.000	246.300	281.249
194.174,76	← • 0,9709		
231.020,44	← • 0,9380		
253.583,76	← • 0,9016		
<u>678.778,95</u>			

Abb. 3: Barwert der Kapitalmarktseite des CMS (ungerundete Werte)

t = 0	t = 1	t = 2	t = 3
	FR(0,4)	FR(1,4)	FR(2,4)
	4,00%	4,926%	5,625%
	200.000	246.300	281.250
194.180,00	← • 0,9709		
231.029,40	← • 0,9380		
253.575,00	← • 0,9016		
<u>678.784,40</u>			

Abb. 4: Barwert der Kapitalmarktseite des CMS (gerundete Werte)

## Kapitel 3 – Symmetrische Finanzprodukte Fallstudie 11: Bewertung eines Constant Maturity Swaps

### Aufgabenteil e)

Damit beträgt der Barwert des CMS insgesamt -186.858,00 EUR.

Barwert CMS = Barwert Geldmarktseite – Barwert Kapitalmarktseite

$$= 491.926,40 - 678.784,40$$

$$= - 186.858,00$$

Die Partizipationsrate muss 72,47167% betragen.

$$\text{Partizipationsrate} = \frac{491.926,40}{678.784,40} = 0,7247167$$