

# ACI - THE FINANCIAL MARKETS ASSOCIATION

## PRÜFUNGS-FORMELSAMMLUNG – VERSION 2005

|  | Seite |
|--|-------|
| Zinsen                                     | 2     |
| Geldhandel                                 | 3     |
| Forward-Forwards & Forward Rate Agreements | 4     |
| Fixed Income                               | 5     |
| Spot & FX                                  | 7     |
| Optionen                                   | 8     |

Für alle Formeln gilt:

Zinsen, Renditen, Kupon- und Diskontsätze sind als Dezimalen angegeben, d.h. 8,53 % werden als 0.0853 dargestellt.

„Zinsbasis“ ist die Anzahl der Tage in einem Jahr unter der Annahme der passenden Zinskonvention

„Term“ ist die Anzahl der Tage vom Settlement bis zur Maturity des betreffenden Produkts

„Anzahl der Tage“ ist die Anzahl der Tage vom Settlement bis zur Maturity des betreffenden Produkts

## Zinsumrechnung

Umrechnen zwischen Bond-Basis und Money market basis (act/360)

$$\text{Zinssatz}_{\text{Bondbasis}} = \text{Zinssatz}_{\text{Moneymarktbasis}} * \frac{365}{360}$$

$$\text{Zinssatz}_{\text{Moneymarktbasis}} = \text{Zinssatz}_{\text{Bondbasis}} * \frac{360}{365}$$

Umrechnung von jährlichen und halb-jährlichen Ratenzahlungen/Tilgungen

$$\text{Zinssatz}_{\text{jährliche Tilgung}} = \left( 1 + \frac{\text{Zins}_{\text{halbjährlich}}}{2} \right)^2 - 1$$

$$\text{Zins}_{\text{halbjährlich}} = \left( \sqrt{1 + \text{Zins}_{\text{jährlich}}} - 1 \right) \times 2$$

Die Formel zur Umwandlung zwischen jährlichen und halbjährlichen Tilgungen kommt nur bei Zinssätzen, die auf Bondbasis – und nicht auf Moneymarketbasis - quotiert sind zur Anwendung.

# Geldhandel

## Certificate of deposits

$$\text{Erlös bei Maturity} = \text{Nennwert} * \left( 1 + \frac{\text{Couponsatz} * \text{Laufzeit}}{\text{Zinsbasis}} \right)$$

$$\text{Sekundärmarkterlöse} = \frac{\text{Erlös bei Maturity}}{1 + \frac{\text{Rendite} * \text{Tage}}{\text{Zinsbasis}}}$$

## Diskontinstrument, die mit Renditezinssätzen quotiert werden

$$\text{Sekundärmarkterlöse} = \frac{\text{Nennwert}}{1 + \frac{\text{Rendite} * \text{Tage}}{\text{Zinsbasis}}}$$

## Diskontinstrument, die mit Diskontsätzen quotiert werden

$$\text{Diskont} = \text{Nominalbetrag} * \frac{\text{Diskontsatz} * \text{Tage}}{\text{Zinsbasis}}$$

$$\text{Sekundärmarkterlös} = \text{Nominalbetrag} * \left( 1 - \frac{\text{Diskontsatz} * \text{Tage}}{\text{Zinsbasis}} \right)$$

$$\text{Rendite} = \frac{\text{Diskontsatz}}{1 - \frac{\text{Diskontsatz} * \text{Tage}}{\text{Zinsbasis}}}$$

## Forward-Preis eines Sell/Buy-Back Geschäftes

$$\text{Forward - Preis} = \frac{\text{Rückkaufspreis} - \text{angelaufene Zinsen auf das Collateral bei Verfall}}{\text{Nominalpreis des Collaterals}} * 100$$

# FORWARD-FORWARDS und Forward Rate Agreements

Forward-forward Preis =

$$\left[ \frac{1 + \frac{\text{Zinssatz}_{\text{ lange Laufzeit}} * \text{Anzahl der Tage}_{\text{ lange Laufzeit}}}{\text{Zinsbasis}}}{1 + \frac{\text{Zinssatz}_{\text{ kurze Laufzeit}} * \text{Anzahl der Tage}_{\text{ kurze Laufzeit}}}{\text{Zinsbasis}}} - 1 \right] * \frac{\text{Zinsbasis}}{\text{Anzahl der Tage}_{\text{ forward - forward Laufzeit}}}$$

$$\text{FRA - Ausgleichszahlung} = \text{Nominale} * \frac{\left[ \frac{(\text{FRA - Satz} - \text{Settlement - Zinssatz}) * \text{Anzahl der Tage}}{\text{Zinsbasis}} \right]}{\left( 1 + \frac{\text{Settlement - Zinssatz} * \text{Anzahl der Tage}}{\text{Zinsbasis}} \right)}$$

# FIXED INCOME

## Clean und dirty price einer Anleihe mit jährlichen Kupons am Kupondatum

$$\text{Preis} = 100 * \left[ \left( \frac{\text{Kupon}}{\text{Rendite}} * \left( 1 - \frac{1}{(1 + \text{Rendite})^{\text{verbleibende Kupons}}} \right) \right) + \frac{1}{(1 + \text{Rendite})^{\text{verbleibende Kupons}}} \right]$$

## Dirty Price einer Anleihe mit jährlichen Kupons

$$\text{dirty price} = \frac{\text{erster Cashflow}}{(1 + \text{Rendite})^{\frac{\text{Tage bis nächster Kupon}}{\text{Zinsbasis}}}} + \frac{\text{zweiter Cashflow}}{(1 + \text{Rendite})^{1 + \frac{\text{Tage bis nächster Kupon}}{\text{Zinsbasis}}}} + \dots + \frac{\text{n - ter Cashflow}}{(1 + \text{Rendite})^{(n-1) + \frac{\text{Tage bis nächster Kupon}}{\text{Zinsbasis}}}}$$

## Duration bei Emission oder an einem Kupondatum

Macaulay Duration =

$$\frac{\left[ \begin{array}{l} (\text{Present value des ersten Kuponbetrages} * \text{Zeit bis zum ersten Kupontermin}) + \\ (\text{Present value des zweiten Kuponbetrages} * \text{Zeit bis zum zweiten Kupontermin}) + \dots \\ (\text{Present value des (letzten Kuponbetrages} + \text{Nominale)} * \text{Zeit bis zum letzten Kupontermin}) \end{array} \right]}{\text{Net present value der Anleihe}}$$

Modified Duration

$$\text{Modified Duration} = \frac{\text{Macaulay Duration}}{\left( 1 + \frac{\text{Rendite}}{\text{Tilgungsfrequenz (= compounding frequency)}} \right)}$$

Berechnung einer Zero-Coupon Rendite aus einer jährlichen Rendite-bis-Maturity (yield to maturity) = „bootstrapping“

Zero-coupon Rendite für n-Jahre =

$$\left( \sqrt[n]{\frac{\text{Betrag des letzten Kupons} + \text{Nominale}}{\text{implizierter Present Value des letzten Kupons plus Nominale}}} - 1 \right) * 100$$

Der implizierte Present Value des letzten Kupons plus Nominale wird berechnet, indem vom Net Present Value der Anleihe die Summe aller Present Values der Kupons - mit Ausnahme des letzten - abgezogen wird, wobei jeder Present Value mit der entsprechenden Zero-Kupon-Rendite berechnet wird.

# FOREIGN EXCHANGE

## Forward FX Satz

$$\text{Forwardpreis} = \text{Spotkurs} * \frac{\left(1 + \frac{\text{Zinssatz}_{\text{Nebenw\u00e4hrung}} * \text{Anzahl der Tage}}{\text{Zinsbasis}_{\text{Nebenw\u00e4hrung}}}\right)}{\left(1 + \frac{\text{Zinssatz}_{\text{Leitw\u00e4hrung}} * \text{Anzahl der Tage}}{\text{Zinsbasis}_{\text{Leitw\u00e4hrung}}}\right)}$$

## Zinsarbitrage

Synthetischer Nebenw\u00e4hrungzinssatz =

$$\left[ \left( \left( 1 + \frac{\text{Zinssatz}_{\text{Leitw\u00e4hrung}} * \text{Anzahl der Tage}}{\text{Zinsbasis}_{\text{Leitw\u00e4hrung}}} \right) * \frac{\text{Forwardkurs}}{\text{Spotkurs}} \right) - 1 \right] * \frac{\text{Zinsbasis}_{\text{Nebenw\u00e4hrung}}}{\text{Anzahl der Tage}}$$

synthetischer Leitw\u00e4hrungzinssatz =

$$\left[ \left( \left( 1 + \frac{\text{Zinssatz}_{\text{Nebenw\u00e4hrung}} * \text{Anzahl der Tage}}{\text{Zinsbasis}_{\text{Nebenw\u00e4hrung}}} \right) * \frac{\text{Spotkurs}}{\text{Forwardkurs}} \right) - 1 \right] * \frac{\text{Zinsbasis}_{\text{Leitw\u00e4hrung}}}{\text{Anzahl der Tage}}$$

# OPTIONEN

## Standardabweichung

$$\text{Standardabweichung} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (\text{Return zum Zeitpunkt } t - \text{Durchschnittsreturn})^2}{\text{Anzahl der Beobachtungen} - 1}}$$

## Berechnung der Volatilität für einen Zeitraum aus der annualisierten Volatilität

Volatilität über einen Zeitraum  $t$  = annualisierte Volatilität \*  $\sqrt{t}$

Wobei  $t$  in Jahren oder Teilen davon angegeben ist.