

## ■ Erläuterungen

### ■ Renditen

Die Rendite einer Anleihe gibt im Gegensatz zur Nominalverzinsung die tatsächliche jährliche Verzinsung an. Zu ihrer Berechnung werden alle für den Ertrag einer Anleihe maßgeblichen Komponenten herangezogen. Dies sind neben dem Nominalzins die Periodizität der Zinszahlungen, der Kauf- und der Rückzahlungskurs sowie die Laufzeit und der Tilgungsmodus (gesamtfällig, teilfällig in Raten). Mit so berechneten Renditen lässt sich die tatsächliche Verzinsung von Anleihen untereinander vergleichen sowie mit der von anderen Anlagen (wie z. B. Spareinlagen, bei denen allein der Zinssatz den Ertrag bestimmt).

In der Renditenstatistik sind grundsätzlich nur festverzinsliche Inhaberschuldverschreibungen inländischer Emittenten enthalten, die eine längste Laufzeit gemäß Emissionsbedingungen von über vier Jahren aufweisen. Außer Betracht bleiben strukturierte Produkte, Schuldverschreibungen mit nicht gesamtfälliger Tilgung, Null-Kupon-Anleihen, variabel verzinsliche Anleihen und nicht auf Euro lautende Anleihen. Den Renditen liegen die rechnerischen Restlaufzeiten zugrunde. In die Berechnung der Gesamtrenditen sowie der Renditen nach Wertpapierarten gehen nur Papiere mit einer Restlaufzeit von mehr als drei Jahren ein. Die Gruppenrenditen sind gewogen mit den zu Marktkursen bewerteten Umlaufsbeträgen (bis Dezember 2001 mit den nominalen Umlaufsbeträgen) beziehungsweise den Absatzbeträgen (bei Emissionsrenditen) der in die Berechnung einbezogenen Schuldverschreibungen. Infolge der sich monatlich ändernden Zusammensetzung der in die Berechnung einbezogenen Anleihen ist die Entwicklung der ermittelten Renditen nicht nur auf Veränderungen des Zinsniveaus, sondern insbesondere bei den Emissionsrenditen auch auf strukturelle Einflüsse (z. B. auf Veränderungen der Laufzeitstruktur) zurückzuführen. Die Monatszahlen der Umlaufrenditen werden aus den Renditen auf Basis der Xetra-Kurse an allen Geschäftstagen eines Monats errechnet, vor dem 23. Mai 2011 auf Basis der Einheitskurse. Die Jahreszahlen sind ungewogene Mittel der Monatszahlen; zu ihrer Berechnung standen – insbesondere bei den Emissionsrenditen – nicht immer 12 Monatszahlen zur Verfügung.

### ■ Zinsstrukturdaten

Die Zinsstruktur am Rentenmarkt zeigt den Zusammenhang zwischen den Zinssätzen und Laufzeiten von Null-Kupon-

Anleihen. Bei den hier veröffentlichten Zinsstrukturdaten handelt es sich um Schätzwerte, die auf der Grundlage beobachteter Umlaufrenditen von Kuponanleihen ermittelt werden. Im Gegensatz zu der bei der Renditenberechnung implizierten Annahme, dass sich sämtliche Zahlungsströme einer Kuponanleihe mit derselben Rate – nämlich der Rendite – verzinsen, wird bei der Zinsstrukturanschätzung für jeden Zahlungsstrom einer Kuponanleihe eine Verzinsung zu dem Zinssatz unterstellt, der je nach Zahlungstermin den jeweiligen Marktverhältnissen entspricht. Die einzelnen Zahlungsströme einer Kuponanleihe werden dabei als Rückzahlungen von Null-Kupon-Anleihen mit unterschiedlichen Laufzeiten und Zinssätzen aufgefasst. Die Preise und Zinssätze dieser einzelnen hypothetischen Null-Kupon-Anleihen sind jedoch nicht bekannt, da sie nur als Bündel in Form der Kuponanleihe gehandelt werden. Im Preis der Kuponanleihe, der als Gesamtpreis der zugehörigen Null-Kupon-Anleihen interpretiert wird, schlagen sich die Zinsvorstellungen der Marktteilnehmer nieder, die in der gesuchten Zinsstrukturkurve abgebildet werden sollen. Würden die einzelnen Zahlungsströme einer Kuponanleihe mit den zugehörigen Zinssätzen dieser (unbekannten) Zinsstrukturkurve abdiskontiert, so müssten sich als Summe der Barwerte im Prinzip wieder der Marktkurs der Kuponanleihe und damit auch deren Marktrendite ergeben.

Aufgrund dieses Zusammenhangs kann die Zinsstrukturkurve mithilfe eines nichtlinearen Optimierungsverfahrens berechnet werden. Dabei werden die einzelnen Zahlungsströme der Kuponanleihen zunächst mit den Zinssätzen einer versuchsweise vorgegebenen Zinsstruktur abdiskontiert und die aus der Summe der Barwerte abgeleiteten fiktiven Renditen der Kuponanleihen mit deren am Markt beobachteten Umlaufrenditen verglichen. Die vorgegebene Zinsstruktur wird nun so lange variiert, bis die Abweichung zwischen den fiktiven Renditen und den Marktrenditen der in die Schätzung einbezogenen Kuponanleihen minimiert sind. Die so ermittelte Zinsstruktur stimmt dann näherungsweise mit der für die Marktkurse der Kuponanleihen maßgeblichen Zinsstruktur am Rentenmarkt überein.

In die Schätzung der Zinsstruktur werden die börsennotierten Bundesanleihen, Bundesobligationen und Bundesschatzanweisungen beziehungsweise börsennotierte Hypothekendarlehen und Öffentliche Pfandbriefe einbezogen. Diese Wertpapiere sind weitgehend homogen und gewährleisten eine ausreichende Besetzungsdichte. Um Verzerrungen am „kurzen Ende“ der Zinsstruktur zu vermeiden, werden Wertpapiere mit Restlaufzeiten von unter

drei Monaten nicht einbezogen. Die Berücksichtigung von Anleihen mit Restlaufzeiten zwischen drei Monaten und einem Jahr gewährleistet dagegen, dass der einjährige Zinssatz zuverlässig geschätzt werden kann.

Für die Schätzung wird eine Annahme über den funktionalen Zusammenhang zwischen den Zinssätzen und den Restlaufzeiten getroffen. Bei dem hier verwendeten Schätzansatz wird der Zinssatz als die Summe aus einer Konstanten und verschiedenen Exponentialtermen (in denen die Restlaufzeit mit negativem Vorzeichen im Exponenten auftritt) und als Funktion von insgesamt sechs Parametern definiert:

$$\begin{aligned} z(T, \beta, \tau) = & \beta_0 + \beta_1 \left( \frac{1 - \exp(-T/\tau_1)}{(T/\tau_1)} \right) \\ & + \beta_2 \left( \frac{1 - \exp(-T/\tau_1)}{(T/\tau_1)} - \exp(-T/\tau_1) \right) \\ & + \beta_3 \left( \frac{1 - \exp(-T/\tau_2)}{(T/\tau_2)} - \exp(-T/\tau_2) \right), \end{aligned}$$

wobei  $z(T, \beta, \tau)$  den Zinssatz für die Laufzeit  $T$  in Jahren als Funktion der Parametervektoren  $\beta = (\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3)$  und  $\tau = (\tau_1, \tau_2)$  die zu schätzenden Parameter bezeichnen.

Dieser parametrische Ansatz ist ausreichend flexibel, um die am Markt beobachteten Datenkonstellationen wiederzugeben. Dazu gehören monoton steigende, fallende, U-förmige, invertiert U-förmige und S-förmige Kurvenverläufe. Anders als nichtparametrische Ansätze glättet das Schätzungsverfahren einzelne „Zacken“ in der Kurve heraus, sodass die Ergebnisse relativ wenig von einzelnen Beobachtungen beeinflusst werden. Sie sind daher zwar weniger geeignet, um beispielsweise Abnormalitäten in einzelnen Laufzeitsegmenten oder bei einzelnen Wertpapieren zu identifizieren. Doch sie liefern Kurvenverläufe, die relativ unabhängig von Ausreißern und damit für die geldpolitische Analyse leichter interpretierbar sind.

Weitere Erläuterungen zur Schätzung der Zinsstrukturdaten siehe: Deutsche Bundesbank, Schätzung von Zinsstrukturkurven, Monatsbericht, Oktober 1997, S. 61 ff.