

Aus der Praxis: Berechnungsansätze kurzfristiger Renditen am Beispiel der Geldmarktbuchforderungen

1. Einleitung

In der Schweiz existieren keine eigentlichen Geldmarktpapiere, da die darauf zu entrichtenden Stempelabgaben bis zur Stempelsteuerrevision per 1. April 1993 so hoch waren, dass die Emission faktisch verunmöglicht wurde. Da aber sowohl von öffentlich-rechtlichen als auch von privat-rechtlichen Kapitalnachfragern das Bedürfnis nach kurzfristigen Verschuldungsmöglichkeiten bestand, wurde das Instrument der sogenannten Geldmarktbuchforderung (GMBF) geschaffen. Dabei wird das Schuldverhältnis in einem Register eingetragen. Da es sich somit nicht um ein physisch existierendes Wertpapier handelt, unterlagen die GMBF nicht der Stempelsteuer. Seit April 1993 unterliegen die inländischen GMBF jedoch der Emissionsabgabe, die vom Schuldner getragen wird.

Im Juli 1979 emittierte der Bund erstmals GMBF. Bis September 1989 fand eine Auktion pro Monat statt, ab Oktober 1989 waren es deren zwei. Seit Januar 1994 werden GMBF sogar wöchentlich begeben. Gleichzeitig mit diesem anvisierten Ausbau des schweizerischen Geldmarktes wurden zusätzlich zu den vorher üblichen drei- und sechsmonatigen Laufzeiten erstmals auch einjährige GMBF

emittiert. Die Bedeutung dieses Finanzierungsinstruments für die Eidgenossenschaft zeigt sich am durchschnittlich ausstehenden Betrag von 9.4 Milliarden Franken für das Jahr 1993 (SCHWEIZERISCHE NATIONALBANK (1994)).

Wie bei Geldmarktinstrumenten üblich werden die GMBF auf Diskontbasis ausgegeben, d.h. auf den Nominalwert wird ein Abschlag gewährt, der positiv vom Zinssatz und der Laufzeit abhängt. Die GMBF des Bundes werden im holländischen Auktionsverfahren emittiert, wonach die Zuteilung für alle Zeichner zum letzten noch berücksichtigten Preis erfolgt. In der Finanzpresse wird im Anschluss an jede Auktion eine Meldung mit typischerweise folgendem Inhalt publiziert: "Der *Jahreszins* der jüngsten Serie 3monatiger Geldmarktbuchforderungen beträgt $x\%$. Zum *Einheitspreis* von $y\%$ wurden z Mio. Fr. zugeteilt." Die Schweizerische Nationalbank berechnet den Jahreszins aufgrund des Emissionspreises *entsprechend der allgemeinen internationalen Usanz* folgendermassen:

$$r = \left(\frac{100}{p} - 1 \right) \cdot \frac{360}{t_e} \quad (1)$$

wobei

r = Jahresrendite ("Jahreszins")

p = Emissionspreis (in Prozent)

t_e = Laufzeit in effektiven Tagen

* Der Autor dankt Urs Bumbacher, Tobias Studer und einem anonymen Gutachter für wertvolle Hinweise und Kommentare sowie den Mitarbeitern der Schweizerischen Nationalbank für die freundliche Auskunftserteilung.

2. Problematische Berechnungsmethode der Jahresrendite

Die Renditeberechnung gemäss Gleichung (1) berücksichtigt keine Zinseszinsen und stellt eine Anlehnung an die französische Zinsusanz dar. Diese zwei im folgenden diskutierten Besonderheiten erschweren einen direkten Vergleich mit anderen Finanzierungsinstrumenten, so dass die Aussagekraft eines so ermittelten Jahreszinses beschränkt ist.

2.1 Vernachlässigung von Zinseszinsen

Die Renditeberechnung gemäss Gleichung (1) ist zwar allgemein gebräuchlich, aber *aus finanztheoretischer Sicht* falsch, weil die Multiplikation der Periodenrendite mit dem Kehrwert der Periodendauer lediglich den einfachen Zins berücksichtigt. Da die Wiederanlagemöglichkeit der Zinsen vernachlässigt wird, erfasst Gleichung (1) den ökonomisch relevanten Sachverhalt nicht richtig. Die resultierende Jahresrendite lässt zudem mit Ausnahme der auf die gleichermassen "falsche" Art berechneten Euromarktsätze keinen direkten Vergleich mit alternativen Kapitalbeschaffungs- bzw. -anlageinstrumenten zu.

Die Nachteile der dargestellten Berechnungsmethode lassen es nicht nur als sinnvoll, sondern sogar als notwendig erscheinen, bei unterjähriger Verzinsung den *effektiven Jahreszins* zu bestimmen, der Zinseszinsen mitberücksichtigt. Bei einer aus theoretischer Sicht korrekten Renditeberechnung muss der Kehrwert der Periodendauer wie in Gleichung (2) im Exponenten stehen:

$$r = \left(\frac{100}{p} \right)^{\frac{360}{t}} - 1 \quad (2)$$

Die Vernachlässigung von Zinseszinsen führt bei unterjähriger Verzinsung immer zu einer *Unterschätzung der Jahresrendite*. Die Auswirkung ist dabei umso stärker, je kürzer die Laufzeit (t) und je höher die Periodenrendite ($100/p - 1$) ist. Die in

Tabelle 1: Beispiele zu den Auswirkungen der Vernachlässigung von Zinseszinsen

Laufzeit	Periodenertrag	annualisierter Ertrag ohne Zinseszinsen	annualisierter Ertrag mit Zinseszinsen
3 Monate	1.000%	4.000%	4.060%
6 Monate	2.000%	4.000%	4.040%
3 Monate	2.000%	8.000%	8.243%
6 Monate	4.000%	8.000%	8.160%

Tabelle 1 enthaltenen beispielhaften Berechnungen illustrieren diesen Zusammenhang und zeigen, dass der Effekt bei dreimonatigen GMBF in der Hochzinsphase Anfang der neunziger Jahre das Ausmass von rund einem viertel Prozentpunkt erreicht hat.

2.2 Verwendung der französischen Zinsusanz

Die Renditeberechnung gemäss Gleichung (1) basiert auf der französischen Zinsusanz (effektive Tage/360). Diese ist in der Schweiz für kurzfristige Kapitalanlagen gebräuchlich. Sie wird insbesondere verwendet bei Treuhandanlagen (Euromarkt) und GMBF. Bei Festgeldanlagen hingegen wird die deutsche Usanz (30/360) verwendet. Für einen direkten Vergleich müssen die unterschiedlich berechneten Renditen somit zuerst vergleichbar gemacht werden. Zinseszinsen berücksichtigende Renditen nach französischer Usanz werden wie folgt in solche deutscher Usanz umgerechnet:

$$r_d = (1 + r_f)^{\frac{t_f}{t_d}} - 1 \quad (3)$$

wobei

- r_d = Rendite nach deutscher Usanz
- r_f = Rendite nach französischer Usanz
- t_e = effektive Anzahl Tage
- t_d = Anzahl Tage nach deutscher Zinsusanz

Die französische Zinsusanz ist *aus theoretischer Sicht inkonsequent*, weil zwar das Jahr zu 360 Tagen gerechnet wird, aber für die Annualisierung die Anzahl effektiver Tage verwendet wird. Das "fran-

zösische Jahr" ist damit kürzer als das Kalenderjahr. Um (bei bekanntem Jahreszins) die effektive Jahresrendite zu berechnen, muss daher gemäss Gleichung (3) mit 365/360 im Exponenten annualisiert werden.

Bei gegebenem Emissionspreis wird die Rendite berechnet nach französischer Usanz tendenziell niedriger liegen als diejenige nach deutscher Usanz, da die Anzahl effektiver Tage mit Ausnahme des Monats Februar immer mindestens gleich gross ist wie die Anzahl Tage nach deutscher Usanz. Anders formuliert ist bei gleich hoher Rendite gemessen nach französischer bzw. deutscher Usanz erstere auf vergleichbarer Basis meistens höher. Allgemein gilt in Ableitung von Gleichung (3):

Wenn $t_d < (>) t_e$, dann ist $r_d > (<) r_f$

Die Auswirkungen der möglichen Kombinationen mit ihren Eintretenswahrscheinlichkeiten (w , ohne Berücksichtigung von Wochenenden und Feiertagen, aber mit Schaltjahren) sind anhand von Beispielen für Dreimonatsgelder in Tabelle 2 dargestellt. Dabei zeigt sich wie erwartet, dass in fast 80% der Fälle die französische Rendite unter der deut-

schen liegt. Das Ausmass der Verzerrung kann dabei durchaus die gleiche Grössenordnung erreichen wie die Vernachlässigung der Zinseszinsen.

2.3 Gesamtwirkung

Wie gezeigt, kann die Verwendung der französischen Zinsusanz im (unwahrscheinlichsten) günstigsten Fall den Effekt der vernachlässigten Zinseszinsen zwar teilweise kompensieren, aber im (wahrscheinlichsten) ungünstigsten Fall noch deutlich weiter verstärken. In Tabelle 3 werden die kumulierten Auswirkungen der beiden Effekte anhand der in Abschnitt 2.2 verwendeten Beispiele dargestellt. Für die Umrechnung einer Rendite gemäss Gleichung (1) in eine Rendite nach deutscher Usanz wurde die folgende Formel hergeleitet:

$$r_d = \left[1 + \left(r_{(1)} \cdot \frac{t_e}{360} \right)^{\frac{360}{t_d}} - 1 \right] \quad (4)$$

Tabelle 2: Beispielhafte Berechnungen zum Vergleich von französischer und deutscher Zinsusanz

t_e	t_d	r_f	r_d	w	Beispiele von Zinsperioden
89	90	4.000%	3.955%	0.057	15.02.-14.05.*
90	90	4.000%	4.000%	0.147	15.02.-14.05.**/ 15.01.-14.04.*
91	90	4.000%	4.045%	0.209	15.01.-14.04./ 15.04.-14.07.**
92	90	4.000%	4.091%	0.587	15.05.-14.08.
89	90	8.000%	7.908%	0.057	15.02.-14.05.*
90	90	8.000%	8.000%	0.147	15.02.-14.05.**/ 15.01.-14.04.*
91	90	8.000%	8.092%	0.209	15.01.-14.04./ 15.04.-14.07.**
92	90	8.000%	8.185%	0.587	15.05.-14.08.*

* kein Schaltjahr (Februar mit 28 Tagen)

** Schaltjahr (Februar mit 29 Tagen)

Tabelle 3: Beispielhafte Berechnungen zu den kumulierten Auswirkungen

t_e	t_d	$r_{(1)}$	r_d	w	Beispiele von Zinsperioden
89	90	4.000%	4.015%	0.057	15.02.-14.05.*
90	90	4.000%	4.060%	0.147	15.02.-14.05.**/ 15.01.-14.04.*
91	90	4.000%	4.106%	0.209	15.01.-14.04./ 15.04.-14.07.**
92	90	4.000%	4.152%	0.587	15.05.-14.08.
89	90	8.000%	8.149%	0.057	15.02.-14.05.*
90	90	8.000%	8.243%	0.147	15.02.-14.05.**/ 15.01.-14.04.*
91	90	8.000%	8.338%	0.209	15.01.-14.04./ 15.04.-14.07.**
92	90	8.000%	8.432%	0.587	15.05.-14.08.

* kein Schaltjahr (Februar mit 28 Tagen)

** Schaltjahr (Februar mit 29 Tagen)

wobei

- r_d = Rendite nach deutscher Usanz
- $r_{(1)}$ = Rendite gemäss Gleichung (1)
- t_e = effektive Anzahl Tage
- t_d = Anzahl Tage nach deutscher Zinsusanz

Die Rendite gemäss Gleichung (1) liegt immer niedriger als die Rendite nach deutscher Usanz. Bei Zinssätzen um 4% beträgt die Differenz in der Regel rund ein achtel Prozentpunkt, bei Zinssätzen von 8% sogar etwa drei achtel Prozentpunkte. (Erst bei Zinsen von weniger als 3.015% wird r_d marginal niedriger als $r_{(1)}$.)

3. Zum Vergleich: Die englische Zinsusanz

Aus theoretischer Sicht vermag die Renditeberechnung nach der englischen Zinsusanz am ehesten zu befriedigen, da sie der Realität am nächsten kommt. Die effektive Kapitalüberlassungsdauer wird präziser erfasst, indem das Jahr zu 365 Tagen gerechnet und die effektive Anzahl Tage für die Berechnung der Laufzeit verwendet wird.

Da sowohl bei der französischen als auch der englischen Zinsusanz die effektiven Tage gezählt werden, ergibt sich folgende Umrechnungsformel:

$$r_e = (1 + r_f)^{\frac{365}{360}} - 1 \quad (5)$$

wobei

- r_e = Rendite nach englischer Usanz
- r_f = Rendite nach französischer Usanz

Für das Verhältnis zwischen englischer und französischer Zinsusanz gilt somit immer:

$$r_e > r_f$$

Die Umrechnung von der deutschen zur englischen Zinsusanz ist besonders aufwendig, da sie sich nicht nur in bezug auf die unterstellte Anzahl Tage pro Jahr, sondern auch in bezug auf die Art der Tagzählung unterscheiden:

$$r_e = (1 + r_d)^{\frac{365t_d}{360t_e}} - 1 \quad (6)$$

wobei

- r_e = Rendite nach englischer Usanz
- r_d = Rendite nach deutscher Usanz
- t_d = Anzahl Tage nach deutscher Zinsusanz
- t_e = effektive Anzahl Tage

Daraus lässt sich das folgende Verhältnis zwischen den Renditen nach englischer und deutscher Usanz herleiten:

Wenn $\frac{t_d}{t_e} < (>) \frac{360}{365}$, dann ist $r_e < (>) r_d$

Die unterschiedlichen sich ergebenden Renditen sind in Tabelle 4 anhand der bekannten Beispiele dargestellt. Dabei zeigt sich, dass die Abweichungen nicht systematisch sind und vergleichsweise gering ausfallen. Zudem sind die grössten Differenzen gleichzeitig am unwahrscheinlichsten. Im allgemeinen stellt somit die stark vereinfachte deutsche Zinsusanz eine sehr gute Annäherung an die

Tabelle 4: Beispielhafte Berechnungen zum Vergleich von deutscher und englischer Zinsusanz

t_e	t_d	r_d	r_e	w	Beispiele von Zinsperioden
89	90	4.000%	4.103%	0.057	15.02.-14.05.*
90	90	4.000%	4.057%	0.147	15.02.-14.05.**/ 15.01.-14.04.*
91	90	4.000%	4.011%	0.209	15.01.-14.04./ 15.04.-14.07.**
92	90	4.000%	3.967%	0.587	15.05.-14.08.
89	90	8.000%	8.210%	0.057	15.02.-14.05.*
90	90	8.000%	8.116%	0.147	15.02.-14.05.**/ 15.01.-14.04.*
91	90	8.000%	8.023%	0.209	15.01.-14.04./ 15.04.-14.07.**
92	90	8.000%	7.932%	0.587	15.05.-14.08.

* kein Schaltjahr (Februar mit 28 Tagen)

** Schaltjahr (Februar mit 29 Tagen)

Wirklichkeit dar. Da die englische Zinsusanz zudem in der Schweiz gar nicht verwendet wird, kann sie nicht für Renditevergleiche herangezogen werden. Ihre Berechnung verspricht daher kaum einen Zusatznutzen.

4. Schlussfolgerungen

Bei Renditevergleichen unterschiedlicher Anlageinstrumente (bzw. Kostenvergleichen unterschiedlicher Finanzierungsinstrumente) ist streng darauf zu achten, dass *Gleiches mit Gleichem verglichen* wird. Die zu vergleichenden Renditen müssen somit nach der selben Usanz berechnet werden.

Die spezielle Berechnungsweise der *Renditen bei Geldmarktbuchforderungen* führt dazu, dass die Renditen *systematisch nach unten verzerrt* werden, weil Zinseszinsen unberücksichtigt bleiben. Dieser Effekt wird im Vergleich zur in der Schweiz meistens verwendeten deutschen Zinsusanz tendenziell noch verstärkt durch die Benutzung der französischen Zinsusanz. Als Konsequenz daraus erscheinen die Kapitalkosten der Eidgenossenschaft (bzw. die Anlagerenditen für Investoren) im (unbereinigten) Vergleich etwa zur Bundesobligationenrendite zu niedrig. Das Bewusstsein über diesen Sachverhalt verhindert die Fehlallokation finanzieller Ressourcen.

Für eine *verbesserte Transparenz* ist zudem generell wünschenswert, dass bei der Publikation von Geldmarktrenditen die verwendete Berechnungsart jeweils mitgeliefert wird oder gar mehrere unterschiedlich berechnete Renditen bekannt gegeben werden.

Weiterführende Literatur

- ALBISETTI, E., M. BOEMLE, P. EHRSAM, M. GSELL, P. NYFFELER und E. RUTSCHI (1987): "Handbuch des Geld, Bank- und Börsenwesens der Schweiz", 4. Aufl., Ott, Thun.
- ALEXANDER, G. J. and W.F. SHARPE (1989): "Fundamentals of Investments", Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- FRANCIS, J.C. (1991): "Investment: Analysis and Management", 5th ed., McGraw-Hill, New York.
- KNIPPSCHILD, M. (1991): "Controlling von Zins- und Währungsswaps in Kreditinstituten", Knapp, Frankfurt a.M.
- REILLY, F.K. (1989): "Investment Analysis and Portfolio Management", 3rd ed., Dryden, Chicago.
- SCHWEIZERISCHE NATIONALBANK (1994): 86. Geschäftsbericht 1993, Bern.