

Fachkonzept für die Bewertung von Finanzanlagen und die Verbuchung von Kapitalerträgen in der Software Anika

Markus Bilz, Christian Fix

05.07.2019

1 Überblick

Im Rahmen des MWI-Projektes soll die bereits in der DHBW Karlsruhe eingesetzte Planspielsoftware *TOPSIM* um eine zusätzliche autarke Wertpapierkomponente mit dem Namen *Anika* erweitert werden, um den Teilnehmern die Möglichkeit zu bieten, Finanzanlagen mit einem fiktiven Kapital zu erwerben.

Die Software *Anika* soll dabei den Handel folgender Finanzanlagen unterstützen:

1. Aktien
2. Floating Rate Note (FRN)
3. Exchange Traded Fund (ETF)
4. Festgeld

Um sicherzustellen, dass diese Finanzanlagen möglichst realistisch und fair bewertet werden, wurde dieses Fachkonzept erstellt, das definiert, wie deren Bewertung und Ausschüttungen durchgeführt werden soll. Weil *Anika* kein dediziertes Handelssystem implementiert, das die Handelsaktivitäten einzelner Marktteilnehmer in der Kursbildung von Wertpapieren berücksichtigt, werden dafür ausschließlich rechnerische Kurswerte verwendet, die auf der Grundlage finanzmathematischer Modelle ermittelt wird.

2 Anlage und Pflege der Finanzanlagen

Bevor eine Bewertung der Finanzanlagen erfolgen kann, müssen sowohl diese als auch die für die Bewertung notwendigen Geschäftsdaten angelegt werden. Im Folgenden wird deshalb beschrieben, wie die Finanzanlagen angelegt und gepflegt werden sollen:

- Bei der Anlage eines Spiels durch den Spielleiter soll automatisch ein ETF und ein Festgeld angelegt werden, sodass die Teilnehmer diese Finanzanlagen jederzeit handeln können.
- Im Rahmen der Initialisierung eines Spiels können zusätzlich sowohl Aktien als auch FRNs der Planspielunternehmen durch den Spielleiter emittiert werden.

Die Pflege der Geschäftsdaten wie des Kapitalmarktzinssatzes, des unternehmensabhängigen Risikoaufschlages oder des Aktienkurses, die für die Bewertung der Finanzanlagen benötigt werden, erfolgt dabei einmalig vor dem Start einer Planspielperiode durch den Spielleiter.

3 Zeitpunkt der Bewertung und Verbuchung

Die Software *TOPSIM* unterteilt ein Planspiel in n Perioden P . Eine feingranulare Unterteilung einer Periode ist nicht möglich, weshalb die Dauer einer Periode mit einer Zeiteinheit angenommen wird. Daraus folgt, dass der Periodenbeginn von P_1 dem Ultimo der Vorperiode P_0 entspricht.

Demnach ergibt sich folgender Zusammenhang:

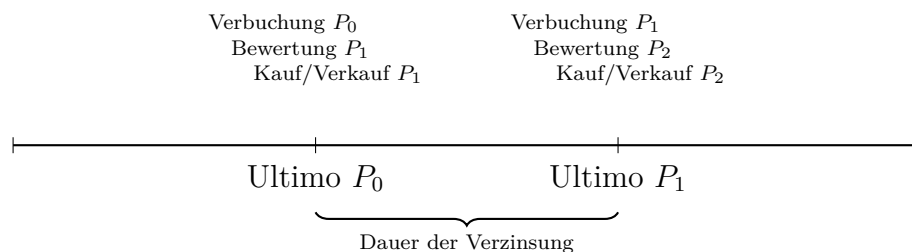


Abbildung 1: Bewertungs-/ Buchungszeitpunkt
(Eigene Darstellung)

Damit lässt sich zusammenfassen, dass Aktienkurse und rechnerische Anleihenkurse, die am Ultimo der Vorperiode festgestellt werden, die für die Folgeperiode relevanten Kurse für die Bewertung und den Handel darstellen. Die Bewertung der Finanzanlagen kann dabei grundsätzlich in einer beliebigen Reihenfolge erfolgen. Lediglich für

die Bewertung des ETFs bestehen temporale Abhängigkeiten zu anderen Anlagen. Kapitel 4.3 thematisiert dies detailliert.

Um sicherzustellen, dass die Finanzanlagen immer zu einem fairen Kurs gehandelt werden, können diese erst gehandelt werden, nachdem sie bewertet wurden. Die Verbuchung der Kapitalerträge erfolgt jeweils am Ultimo der Periode nach Durchführung aller Kauf- und Verkaufbuchungen.

4 Bewertung von Finanzanlagen

Im Folgenden wird beschrieben, wie die Finanzanlagen in der Software *Anika* bewertet werden sollen.

4.1 Bewertung von Aktien

Die Planspielunternehmen firmieren als Aktiengesellschaft, deren Aktien von den Teilnehmern gehandelt werden können. Der rechnerische Kurs dieser Aktien wird von der Planspielsoftware *TOPSIM* auf der Basis einiger Einflussfaktoren wie beispielsweise dem Eigenkapital oder dem Jahresüberschuss der vergangenen Periode berechnet und dem Spielleiter in einer Übersicht dargestellt. Dieser Aktienkurs beinhaltet die vergangenen Dividendenauszahlungen. Auch zukünftige Dividenden werden nicht ausgeschüttet, sondern wirken sich positiv auf den Kurs aus. Dies führt dazu, dass die Software *Anika* die Dividendenauszahlungen nicht gesondert berücksichtigen muss.

Im Insolvenzfall eines Planspielunternehmens soll der Aktienkurs analog zu dem Planspiel mit 0 erfasst werden. Dies führt dazu, dass keine weiteren Aktien dieses Unternehmens gekauft werden können.

Gemäß Kapitel 3 ist der Aktienkurs der Vorperiode der Bewertungskurs der Folgeperiode. Bei dem Handel mit Aktien wird neben deren Kurswert eine vom Spielleiter eingestellte Ordergebühr¹ fällig. Eine in der Realität oft auftretende Brief-Geld-Spanne existiert hingegen nicht.

Die Anwendung *Anika* weist Aktienkurse in *Stücknotierung* aus.

¹Diese Ordergebühr wird in Prozent angegeben.

4.2 Bewertung von Floating Rate Notes

FRNs sind Anleihen mit einem über die Laufzeit veränderlichen Zinskupon (Fabozzi & Mann, 2005, S. 373). Der Zinskupon setzt sich dabei aus einem Referenzzins und einen von der Bonität des Emittenten abhängigen Zinsaufschlags zusammen (Fabozzi & Mann, 2005, S. 374). In diesem Zusammenhang ist wichtig festzuhalten, dass sich zwar der Referenzzins über die Laufzeit verändert, der Aufschlag auf den Referenzzins jedoch konstant bleibt.

Weil Anleihen kein Bestandteil der Anwendung *TOPSIM* sind, ist eine Bewertung durch die Anwendung *Anika* notwendig. FRN werden gemäß Definition 1 in der Anwendung *Anika* aufgelegt.

Definition 1. *FRN werden in Periode P_0 mit einer Laufzeit von zehn Perioden emittiert. Die Laufzeit eines Zinskupons beträgt eine Periode. Payment date und reset date entsprechen dem Periodenultimo. Der Zinskupon setzt sich aus dem veränderlichen Kapitalmarktzins und einem emissionsindividuellen Spread zusammen.*

In diesem Zusammenhang soll auf einige Besonderheiten aus Definition 1 eingegangen werden:

- Die Laufzeit der Anleihe soll nicht konfigurierbar sein. Sie wird deshalb pauschal mit zehn Perioden angenommen. Eine fest vereinbarte Laufzeit ist notwendig, da andernfalls die Standard-Bewertungsmodelle für Floater nicht anwendbar sind.
- Der Zinskupon referenziert den Kapitalmarktzins, da er der einzige Referenzzins in der Software ist. Der bei Emission erfasste Spreadaufschlag auf den Referenzzins bleibt für die Dauer des Spiels konstant.
- Die Einschränkung, dass Zinszahlungen einmalig zum Periodenultimo erfolgen, hebt die Notwendigkeit mehrerer Zinsbuchungen je Periode auf.

Die Bewertung der FRN erfordert ein Bewertungsmodell. Ein Modell für die Bewertung der FRN ist in Alexander (2008, S. 31 f.) dokumentiert. Es ermöglicht die Berpeisung von FRNs mit einem Spread $\neq 0$ zu einem beliebigen Bewertungstichtag. Ausfallrisiken lassen sich damit nur vereinfacht abbilden. Eine mögliche Alternative hierzu wird in Schönbucher (2003, S. 65 f.) präsentiert. Allerdings verfügt sie über eine höhere Komplexität und erfordert weitere Annahmen hinsichtlich der Bonität. Aus diesem Grund wird für den Ansatz von Alexander (2008, S. 31 f.) optiert.

Angenommen, ein FRN wird zum Zeitpunkt $t = 0$ bepreist, der nächste Zinskupon wurde in Höhe von c am zurückliegenden *payment date* fixiert und wird zu t bezahlt.

Überdies stehen T Zinszahlungen bis zur Fälligkeit aus. Dann gehen dem Anleger zu den Zeitpunkten $t+1, t+2, \dots, t+T$ Zinszahlungen und zusätzlich im Zeitpunkt $t+T$ die Rückzahlung der Anleihe N zu.

Der Zinskupon setzt sich dabei aus einem Refrenzzins und einem Spread bei Emission vereinbarten Spread zusammen. Der einperiodische Referenzzins zum Zeitpunkt t wird als R_t bezeichnet. Diskontierung erfolgt ebenfalls zum Referenzzins (ggf. erhöht um einen Bonitätsaufschlag). Der Spread wird als s bezeichnet. Damit entspricht zum Zeitpunkt $t+n$ die Höhe einer Zinszahlung $100(R_{t+n-1} + s)$.

Der Preis der FRN P_s^m mit Spread s und Fälligkeit m ergibt sich damit als:

$$P_{t+T}^s = \left(\underbrace{B_{t+T}^s}_{\text{Standardanleihe}} - \underbrace{B_{t+T}^0}_{\text{Nullkuponanleihe}} \right) + \underbrace{100 * (1 + c - s) * (1 + t * R_0)^{-1}}_{\text{Variabler Cashflow}}$$

Wie der obigen Formel entnommen werden kann, zerlegt Alexander (2008, S. 31) die FRN in einen fest- und einen variabelverzinslichen Zahlungsstrom. Der festverzinsliche Zahlungsstrom umfasst dabei die diskontierten Zahlungen auf den Spread s zu den Zeitpunkt $t, t+1, \dots, t+T$. Sie bildet den festverzinslichen Zahlungsstrom in Form einer Standardanleihe B_{t+T}^s ab, reduziert den Barwert aber um den Barwert einer Nullkuponanleihe B_{t+T}^0 , da der festverzinsliche Zahlungsstrom keine Tilgung bei Fälligkeit enthält. Die Bewertung der Nullkuponanleihe und der Festzinsanleihe erfolgt durch Diskontierung, wie in Alexander (2008, S. 11) beschrieben. Weiterhin diskontiert sie die zukünftigen, variabel verzinslichen Zinszahlungen an den Zeitpunkten $t+1, t+2, \dots, t+T$ und die Tilgung in $t+T$ zum Zeitpunkt ab.

Da in der Anwendung *Anika* ausschließlich der Kapitalmarktzinssatz für die aktuelle Periode vorliegt, erfolgt die Diskontierung mittels Kapitalmarktzinssatzes erhöht um einen emittentenindividuellen Bonitätsaufschlag, der sich aus dem Rating je Periode ableitet. Die Diskontierungssätze sind dabei über alle Laufzeiten gleich.

Die Anwendung *Anika* lässt darüber hinaus zu, den rechnerischen Kurs einer FRN durch einen manuellen Kurs zu überschreiben. Dies ist insbesondere im Insolvenzfall eines Unternehmens sinnvoll.

Die Anwendung *Anika* weist Anleihekurse in *Prozentnotierung* aus.

Nachfolgend wird die exemplarische Bewertung einer FRN demonstriert².

Beispiel 1. *Bewertet wird ein FRN mit einem jährlichen Zinskupon, der sich aus dem Kapitalmarktzins plus 60 Basispunkten zusammensetzt. Die Bewertung erfolgt*

²Nachfolgendes Beispiel ist aus Alexander (2008, S. 32) adaptiert.

an einem Zinszahlungstermin. Der Kapitalmarktzins zum Bewertungszeitpunkt beträgt 5 %. Die Diskontierung erfolgt mit dem Kapitalmarktzins und einem Spread von 0 %.

$$\begin{aligned}
 P_{t+T}^s &= (B_{t+T}^s - B_{t+T}^0) + 100 * (1 + c - s) (1 + t * R_0)^{-1} \\
 B_{t+T}^s &= \frac{0.60}{1.05} + \frac{0.60}{1.05^2} + \frac{0.60}{1.05^3} + \frac{100.60}{1.05^4} = 84.40 \\
 B_{t+T}^0 &= \frac{100}{1.05^4} = 82.27 \\
 P_{t+T}^s &= (84.40 - 82.27) + 100 * (1 + 0.056 - 0.006) * (1 + 0.05)^{-1} = 102.13
 \end{aligned}$$

Da eine Zerlegung in einen festen und einen variablen Zahlungsstrom erfolgt, ist zunächst die Festzinsanleihe und die Nullkuponanleihe (erster Term) zu bewerten.

Die Bewertung des variablen Zahlungsstroms (zweiter Term) vereinfacht sich zu 100, da der variable Zins und der Diskontierungszinssatz identisch sind.

4.3 Bewertung eines Exchange Traded Funds

Bei ETFs handelt es sich um eine börsengehandelte Variante des Investmentfonds, die es Anlegern ermöglicht, Portfolios, die einen Index replizieren, zu handeln (Bodie, Kane & Marcus, 2018, S. 103). Bei dem zugrundeliegenden Index kann es sich dabei beispielsweise um einen Aktien- oder Anleihenindex handeln, dessen Wertentwicklung abgebildet werden soll.

Die Berechnung des Index setzt Konventionen zur Gewichtung der Anlagen voraus. Ein Überblick über Ansätze zur Gewichtung wird in Bodie et al. (2018, S. 44 ff.) gegeben, wohin gegen sich dieses Fachkonzept auf verwendete Ansätze beschränkt.

Die Software *Anika* bietet jedem Teilnehmer die Möglichkeit, einen ETF zu handeln, der die Wertentwicklung des Index General Management Aktienindex (GMAX) repliziert (siehe nachfolgende Definition 2).

Definition 2. *Der GMAX ist ein preisgewichteter (price weighted) Aktienindex der Planspielunternehmen, bei dem alle Aktien gleichgewichtet sind.*

Die Berechnung des preisgewichteten Aktienindex GMAX erlaubt damit eine einfache und nachvollziehbare Berechnung. Zugleich stellt es einen Ansatz dar, der praktische Bedeutung für Indizes wie dem ursprünglichen *Dow Jones Industrial Ave-*

rage hat, weshalb dieses Verfahren für die Software *Anika* ausgewählt wurde. Dieser Ansatz hat jedoch den Nachteil, dass hoch bewertete Aktien einen größeren Einfluss auf die Indexentwicklung nehmen.

Die Berechnung des GMAX wird an Beispiel 2³ für ein Spiel mit zwei Planspielunternehmen erläutert.

Beispiel 2. *Legt man einen Aktienkurs für Unternehmen A 25 (P_0) und 30 in (P_1) und für Unternehmen B von 100 (P_0) und 90 in (P_1) zugrunde, dann kann der Indexstand zum Bewertungszeitpunkt wie folgt ermittelt werden:*

$$\text{Indexstand GMAX } (P_0) = \frac{(25+100)}{2} = 62.5$$

$$\text{Indexstand GMAX } (P_1) = \frac{(30+90)}{2} = 60.$$

Die prozentuale Veränderung von P_0 auf P_1 ergibt damit aus $-\frac{2.5}{62.5} = -4.0\%$.

Anhand des GMAX wird ein ETF konstruiert. Die Ausgestaltung des ETF in der Software *Anika* kann der nachfolgenden Definition 3 entnommen werden.

Definition 3. *Der ETF trackt den Index GMAX durch vollständige Replizierung. Die Tracking Difference⁴ und die Total Expense Ratio⁵ wird eliminiert, wodurch die Wertentwicklung des ETF die des GMAX 1:1 abbildet.*

Eine Bewertung des ETF ist deshalb erst dann möglich, wenn alle im GMAX enthaltenen Aktienkurse vorliegen. Aufgrund der in Beispiel 3 gegebenen Ausgestaltung entspricht der Kurs des ETFs dem Preis des GMAX in Euro. Die Anwendung *Anika* weist ETF-Kurse in *Stücknotierung* aus.

4.4 Bewertung von Festgeld

Als ein Festgeld wird eine Variante der Termineinlage bezeichnet, dessen Kapital für eine vertraglich vereinbarte Anlagedauer fixiert ist.

Die Ausgestaltung von Festgeldern in der Software *Anika* unterscheidet sich dabei in Teilen von den üblichen am Markt befindlichen Festgeldern. In nachfolgender Definition 4 werden deshalb die Konditionen des in *Anika* verwendeten Festgelds dargestellt.

Definition 4. *Das Festgeld wird mit dem periodeabhängigen Kapitalmarktzinssatz verzinst und hat eine Laufzeit von einer Periode mit automatischer Prolongation um*

³Das Beispiel wurde von Bodie et al. (2018, S. 44) adaptiert.

⁴Der *Tracking Difference* bezeichnet die Renditedifferenz zwischen dem ETF und dem abgebildeten Index.

⁵Die *Total Expense Ration* bezeichnet die Gesamtkostenquote des Fonds. Hierunter fallen beispielsweise Kosten zur Erfüllung regulatorischer Anforderungen.

eine weitere Periode. Teilverfügungen, vollständige Verfügungen und Aufstockungen sind jederzeit durch den Teilnehmer ohne Vorfalligkeitsentschädigung möglich.

Weil die Festgelder mit dem jeweiligen Kapitalmarktzinssatz verzinst werden, werden sie mit dem jeweiligen Kapitalsaldo bewertet. Festgelder unterliegen als klassische Finanzanlage keinen Kurswertrisiken. Es gilt damit ein theoretischer Kurs von 100 %.

5 Ermittlung der Kapitalerträge

Nachfolgende Kapitel beschreiben die Ermittlung der Kapitalerträge für die in *Anika* auftretenden Finanzanlagen.

5.1 Ausschüttungen aus Aktien und ETFs

Wie bereits in Kapitel 4.1 beschrieben wurde, beinhaltet der Aktienkurs der Planspielunternehmen bereits die ausgeschütteten Dividendenauszahlungen. Aus diesem Grund soll keine separate Dividendenausschüttung erfolgen. Dies gilt auch für ETFs.

5.2 Zinserträge auf Festgelder

Festgelder werden, wie bereits in Kapitel 4.4 beschrieben wurde, mit dem jeweiligen Kapitalmarktzinssatz verzinst. Diese Zinszahlung wird am Ende der jeweiligen Periode auf das Zahlungsmittelkonto des Teilnehmers gutgeschrieben.

5.3 Zinserträge auf Floating Rate Notes

Die Inhaber von FRN erhalten gemäß Definition 1 Zinsausschüttungen. Wegen der periodischen Zinsfixings und Ausschüttung wird der Zinsbetrag nach nachfolgender Definition 5⁶ bestimmt.

⁶Diese Definition ist aus Veronesi (2010, S. 52) adaptiert.

Definition 5.

$$c_t = 100 * (r_{t-1} + s)$$

$$c_t = \text{Zinszahlung per } t$$

$$s = \text{Spread bei Emission}$$

$$r_t = \text{Referenzzins per } t$$

c_t wird dem Zahlungsmittelkonto gutgeschrieben.

Die Berechnung der Zinserträge der FRN erfolgt damit bezogen auf den Nennbetrag (= 100) unter Verwendung des Kapitalmarktzinssatzes und des Spreads. Dabei ist der zeitliche Verzug zwischen dem Zinsfixing und dem Termin der Kuponzahlung erkennbar.

Beispiel 3. Eine FRN muss bepreist werden. Der Kapitalmarktzins zum zurückliegenden Fixingtermin betrug 2 %. Der Spread bei Emission der FRN beträgt 1 %.

Die Kuponzahlung c_t ergibt sich wie folgt:

$$c_t = 100 * (0.01 + 0.02) = 3 \text{ Euro}$$

Literatur

- Alexander, C. (2008). *Market risk analysis*. Chichester: Wiley.
- Bodie, Z., Kane, A. & Marcus, A. J. (2018). *Investments* (11. Aufl.). New York, NY: McGraw-Hill Education.
- Fabozzi, F. J. & Mann, S. V. (Hrsg.). (2005). *The handbook of fixed income securities*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Schönbucher, P. J. (2003). *Credit derivatives pricing models: models, pricing, and implementation*. Wiley finance series. Chichester, Hoboken, NJ: Wiley.
- Veronesi, P. (2010). *Fixed income securities: valuation, risk, and risk management*. Hoboken, NJ: Wiley.