



Prof. Dr. Stefan Dierkes ist Inhaber der Professur für Finanzen und Controlling an der Georg-August-Universität Göttingen.



Dr. Ulrich Schäfer ist Akademischer Rat an der Professur für Finanzen und Controlling an der Georg-August-Universität Göttingen

# DCF-Verfahren und wertorientierte Kennzahlen

Stefan Dierkes und Ulrich Schäfer

Den wertorientierten Kennzahlen wie dem Economic Value Added (EVA<sup>®</sup>) und dem Cash Flow Return on Investment liegen Annahmen hinsichtlich der künftigen Entwicklung von Unternehmen zugrunde. Dieser Beitrag analysiert den Zusammenhang zwischen diesen wertorientierten Kennzahlen und dem mit Discounted Cash Flow Verfahren ermittelten Unternehmenswert und zeigt mögliche Limitationen beim praktischen Einsatz der wertorientierten Kennzahlen auf.

## 1. DCF-Verfahren und wertorientierte Kennzahlen in einer wertorientierten Unternehmensführung

Im Rahmen einer wertorientierten Unternehmensführung werden die betrieblichen Entscheidungen auf die Steigerung des Unternehmenswertes hin ausgerichtet, wobei andere wie z. B. soziale oder ökologische Ziele ergänzend berücksichtigt werden können. Bei der Ermittlung des Unternehmenswertes kommen vielfach Discounted Cash Flow (DCF) Verfahren zur Anwendung. Zugleich werden aber vor allem auch zur Verhaltenssteuerung wertorientierte Kennzahlen eingesetzt, die im Rahmen des Anreizsystems bspw. als Zielvorgaben dienen. Zwei der prominentesten wertorientierten Kennzahlen stellen der Economic Value Added (EVA<sup>®</sup>) und der Cash Flow Return on Investment (CFROI) dar. Während jedoch der Zusammenhang zwischen dem Unternehmenswert und dem EVA<sup>®</sup> in der Vergangenheit intensiv untersucht worden ist, gilt dies nicht in gleichem Maße für den CFROI. Daher wird in diesem Beitrag der Zusammenhang zwischen dem Unternehmenswert, EVA<sup>®</sup> und CFROI einer detaillierten Analyse unterzogen.

Der weitere Beitrag ist wie folgt gegliedert: Als Basis für die Analyse wird in Kapitel 2 grundlegend auf die Unternehmensbewertung mit Hilfe von DCF-Verfahren eingegangen. Hierauf aufbauend

werden in Kapitel 3 die Zusammenhänge zwischen dem Unternehmenswert und den wertorientierten Kennzahlen EVA<sup>®</sup> und CFROI herausgearbeitet. Abschließend werden in Kapitel 4 die sich hieraus ergebenden Schlussfolgerungen aus theoretischer und praktischer Sicht aufgezeigt.

## 2. Unternehmensbewertung mit Hilfe von DCF-Verfahren

Der Unternehmenswert wird bei Anwendung der DCF-Verfahren durch die Diskontierung von Cash Flows mit kapitalmarktbasierten Kapitalkostensätzen ermittelt. Während bei dem Flow to Equity (FtE)-Verfahren unmittelbar der Marktwert des Eigenkapitals bestimmt wird, stellen die Entity-Verfahren zunächst auf den Marktwert des Unternehmens ab, ehe durch Abzug des Marktwertes des Fremdkapitals auf den Marktwert des Eigenkapitals geschlossen wird. Mit dem Free Cash Flow (FCF)-, Total Cash Flow (TCF)- und Adjusted Present Value (APV)-Verfahren existieren drei Entity-Verfahren, die sich in der Berücksichtigung der Abzugsfähigkeit der Fremdkapitalzinsen von der Steuerbemessungsgrundlage unterscheiden (vgl. Kruchwitz/Löffler, 2006; Koller et al., 2010; Diedrich/Dierkes, 2015).

Da dem FCF-Verfahren und dem FtE-Verfahren als Bezugspunkt für wertorientierte Kennzahlen eine besondere Bedeutung zukommt, wird auf diese im Folgenden eingegangen. Es wird angenommen, dass das zu bewertende Unternehmen

### Stichwörter

- Cash Flow Return on Investment
- Discounted Cash Flow Verfahren
- Economic Value Added
- Unternehmensbewertung
- Wertorientierte Kennzahlen

<sup>1</sup> EVA<sup>®</sup> ist eine eingetragene Marke von Stern, Stewart & Co.

nur über betriebsnotwendiges Vermögen verfügt und eine wertabhängige Finanzierung verfolgt, bei der eine Fremdkapitalquote  $\Theta$  für alle Perioden deterministisch festgelegt wird. Ausgangspunkt zur Ermittlung des FCF ist der erwartete Earnings Before Interest and Taxes (EBIT) der Periode  $t$   $E[\widetilde{EBIT}_t]$ , der zur Ermittlung des erwarteten Net Operating Profit Less Adjusted Taxes (NOPLAT)  $E[\widetilde{NOPLAT}_t]$  um die Unternehmensteuern ohne Berücksichtigung von Fremdfinanzierungseffekten zu vermindern ist. Bei einer einfachen Gewinnsteuer mit einem Steuersatz von  $\tau$  gilt:

$$E[\widetilde{NOPLAT}_t] = E[\widetilde{EBIT}_t] \cdot (1 - \tau) \quad (1)$$

Darüber hinaus sind die erwarteten Nettoinvestitionen (NI) der Periode  $t$   $E[\widetilde{NI}_t]$  zu berücksichtigen, die ausgehend vom Invested Capital im Bewertungszeitpunkt  $IC_0$  die Veränderung des Invested Capital (IC) im Zeitablauf angeben:

$$E[\widetilde{NI}_t] = E[\widetilde{IC}_t] - E[\widetilde{IC}_{t-1}] \quad (2)$$

Durch Subtraktion der Nettoinvestitionen vom NOPLAT erhält man den FCF:

$$E[\widetilde{FCF}_t] = E[\widetilde{NOPLAT}_t] - E[\widetilde{NI}_t] \quad (3)$$

In den durchschnittlichen Kapitalkostensatz gemäß dem FCF-Verfahren gehen der Eigenkapitalkostensatz  $ke$  und der Fremdkapitalkostensatz  $kd$  ein. Bei dem gegebenen Steuersatz  $\tau$  und vollständiger steuerlicher Abzugsfähigkeit der Fremdkapitalzinsen ist der durchschnittliche Kapitalkostensatz  $k$  wie folgt zu berechnen:

$$k = ke \cdot (1 - \Theta) + kd \cdot (1 - \tau) \cdot \Theta \quad (4)$$

Der Marktwert des Unternehmens im Bewertungszeitpunkt  $V_0$  ergibt sich aus der Diskontierung des erwarteten FCF  $E[\widetilde{FCF}_t]$  mit dem durchschnittlichen Kapitalkostensatz  $k$ :

$$V_0 = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{E[\widetilde{NOPLAT}_t] - E[\widetilde{NI}_t]}{(1 + k)^t} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{E[\widetilde{FCF}_t]}{(1 + k)^t} \quad (5)$$

Zur Verdeutlichung der Zusammenhänge zwischen den DCF-Verfahren und wertorientierten Kennzahlen wird angenommen, dass sich das Unternehmen im Bewertungszeitpunkt in einem eingeschwungenen Zustand befindet, der durch einen Anstieg des FCF der ersten Periode mit einer nominalen Wachstumsrate  $w$  ge-

kennzeichnet ist. Für den Marktwert des Unternehmens  $V_0$  gilt dann:

$$V_0 = \frac{E[\widetilde{FCF}_1]}{k - w} \quad (6)$$

Zur Ermittlung des Marktwertes des Eigenkapitals ist der Marktwert des Unternehmens um den Marktwert des Fremdkapitals zu vermindern. Bei wertabhängiger Finanzierung ergibt sich der Marktwert des Fremdkapitals aus dem Produkt aus Marktwert des Unternehmens und Fremdkapitalquote und man erhält für den Marktwert des Eigenkapitals  $E_0$ :

$$E_0 = V_0 - D_0 = V_0 \cdot (1 - \Theta) \quad (7)$$

In entsprechender Weise können auch die erwarteten Marktwerte aller künftigen Perioden ermittelt werden. Die einheitliche nominale Wachstumsrate des FCF hat zur Folge, dass die Marktwerte des Unternehmens, Fremdkapitals und Eigenkapitals mit der gleichen Wachstumsrate ansteigen. Stimmen die Marktwerte des Fremdkapitals mit den zu verzinsenden Fremdkapitalbeständen überein, so kann vom FCF auf den FtE geschlossen werden, indem ersterer um die Fremdkapitalzinsen vermindert und um die Tax Shields und die Veränderungen des Fremdkapitals erhöht wird:

$$E[\widetilde{FtE}_t] = E[\widetilde{FCF}_t] - kd \cdot E[\widetilde{D}_{t-1}] + \tau \cdot kd \cdot E[\widetilde{D}_{t-1}] + (E[\widetilde{D}_t] - E[\widetilde{D}_{t-1}]) \quad (8)$$

Durch Einsetzen von (3) in (8) ergibt sich:

$$E[\widetilde{FtE}_t] = \frac{(E[\widetilde{NOPLAT}_t] - 4 \cdot kd \cdot (E[\widetilde{D}_{t-1}] - 2 \cdot kd \cdot E[\widetilde{D}_{t-1}]))}{\text{Operating Profit } E[\widetilde{OP}_t]} - 4 \cdot (E[\widetilde{NI}_t] - 4 \cdot (E[\widetilde{D}_t] - 4 \cdot E[\widetilde{D}_{t-1}])) \cdot kd \cdot E[\widetilde{D}_{t-1}] \quad (9)$$

Den FtE erhält man demnach ebenso dadurch, dass vom Operating Profit (OP) die Gewinnthesaurierungen (RE) in Abzug gebracht werden, die zur Finanzierung der Nettoinvestitionen benötigt und nicht mit Fremdkapital finanziert werden. Ausgehend vom Buchwert des Eigenkapitals  $BE_0$  im Zeitpunkt 0 folgt für die erwarteten Buchwerte des Eigenkapitals  $E[\widetilde{BE}_t]$  im Zeitablauf:

$$E[\widetilde{BE}_t] = E[\widetilde{BE}_{t-1}] + E[\widetilde{RE}_t] \quad (10)$$

Gemäß dem FtE-Verfahren ist der FtE zur Ermittlung des Marktwertes des Eigenkapitals mit dem Eigenkapitalkosten-

satz  $ke$  zu diskontieren. In dem eingeschwungenen Zustand gilt daher:

$$E_0 = \frac{E[\widetilde{FtE}_1]}{ke - w} \quad (11)$$

Bei dem FtE-Verfahren tritt bei wertabhängiger Finanzierung im Unterschied zum FCF-Verfahren ein Zirkularitätsproblem auf, weil zur Bestimmung des FtE die Fremdkapitalbestände erforderlich sind, die sich jedoch erst aus den Marktwerten des Eigenkapitals ergeben. Zur Lösung des Zirkularitätsproblems kann man sich eines in jedem Tabellenkalkulationsprogramm verfügbaren Iterationsverfahrens bedienen.

Die Anwendung der DCF-Verfahren soll an einem Beispiel illustriert werden. Das zu bewertende Unternehmen befindet sich im Bewertungszeitpunkt in einem eingeschwungenen Zustand, der auf einer unendlichen Investitionskette basiert: Im Zeitpunkt  $t = -4$  ist eine Maschine mit einer Auszahlung von 1.000 Geldeinheiten (GE) angeschafft worden. Die Laufzeit dieser Investition beträgt 4 Perioden, wobei die Einzahlungsüberschüsse in diesen Perioden real jeweils 400 GE betragen. Bei einer Inflationsrate  $\pi$  von 1 % ergeben sich hieraus die nominalen Einzahlungsüberschüsse der Perioden -3 bis 0 in Höhe von 404 GE, 408,04 GE, 412,12 GE und 416,24 GE. Nimmt man zusätzlich eine reale Wachstumsrate  $g$  von 2 % an, so wurden im Zeitpunkt -3 1,02 Maschinen beschafft, was unter Berücksichtigung der Inflationsrate zu einer Investitionsauszahlung von 1.030,20 GE führte. Die damit verbundenen Einzahlungsüberschüsse in den Perioden -2 bis 1 belaufen sich demnach auf 416,20 GE, 420,36 GE, 424,57 GE und 428,81 GE. Die Maschinen werden jeweils über die Nutzungsdauer von 4 Jahren linear abgeschrieben. Unter diesen Annahmen befindet sich das Unternehmen im Zeitpunkt 0 in einem eingeschwungenen Zustand, der durch einen Anstieg aller Größen mit einer nominalen Wachstumsrate  $w$  von 3,02 % gekennzeichnet ist (vgl. Penman, 2013, S. 558 ff.). Diese Wachstumsrate kann auch direkt aus der Inflationsrate und der realen Wachstumsrate abgeleitet werden:

$$w = (1 + \pi) \cdot (1 + g) - 1 \quad (12)$$

Das Anlagevermögen des Unternehmens umfasst vereinfachend nur die Maschinen. Zusätzlich ist im Bewertungszeitpunkt ein Nettoumlaufvermögen von

1.500 GE vorhanden, das im Zeitablauf gleichfalls mit der nominalen Wachstumsrate von 3,02 % ansteigt. Der Buchwert des Eigenkapitals im Zeitpunkt 0 beträgt 2.311,46 GE. Das Unternehmen verfolgt eine wertabhängige Finanzierung mit einer Fremdkapitalquote von 40 %, wobei die Marktwerte des Fremdkapitals mit den Buchwerten übereinstimmen. Der Eigenkapitalkostensatz beträgt 15 %; der Fremdkapitalkostensatz beläuft sich auf 5 %. Der Unternehmensteuersatz hat einen Wert von 30 % und bezieht sich auf die Steuerbemessungsgrundlage EBIT abzüglich Fremdkapitalzinsen. Hieraus ergibt sich gemäß (4) der durchschnittliche Kapitalkostensatz  $k$  von 10,40 %. In Abb. 1 sind der FCF sowie die mit Hilfe des FCF- und des FtE-Verfahrens ermittelten Marktwerte für die Zeitpunkte  $t = 0, 1, 2, 3$  angegeben. Darüber hinaus sind die (vereinfachten) Bilanzen sowie Gewinn- und Verlustrechnungen aufgeführt.

Der Marktwert des Unternehmens im Bewertungszeitpunkt ist mit dem FCF-Verfahren bspw. wie folgt zu berechnen:

$$V_0 = \frac{354,82}{10,4 \% - 3,02 \%} = 4.807,87$$

Für den Marktwert des Eigenkapitals gilt:

$$E_0 = \frac{345,59}{15 \% - 3,02 \%} = 4.807,87 \cdot (1 - 40 \%) = 2.884,72$$

### 3. Zusammenhang zwischen Unternehmenswert und ausgewählten wertorientierten Kennzahlen

#### Funktionen und Systematisierung von wertorientierten Kennzahlen

Wertorientierte Kennzahlen werden zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Unternehmen, Geschäftsbereichen oder anderen Kalkulationsobjekten eingesetzt. Allgemein stellt eine Kennzahl eine quantitative Charakterisierung eines messbaren monetären oder nicht monetären Sachverhaltes dar; durch den Zusatz der Wertorientierung wird ein Zusammenhang zu dem im Rahmen einer wertorientierten Unternehmensführung verfolgten Ziel und damit zu den mit Hilfe der DCF-Verfahren ermittelten Werten signalisiert. Mit dem Einsatz dieser Kennzahlen können zwei Aufgaben verfolgt werden (vgl. Ewert/Wagenhofer, 2014, S. 513–

t	0	1	2	3
<b>Free Cash Flow</b>				
EBITDA		1.767,40	1.820,77	1.875,76
Abschreibungen		1.077,81	1.110,36	1.143,90
EBIT		689,58	710,41	731,86
NOPLAT		482,71	497,28	512,30
NI Anlagevermögen		82,59	85,08	87,65
NI Nettoumlaufvermögen		45,30	46,67	48,08
FCF		354,82	365,54	376,58
<b>FCF-Verfahren</b>				
FCF		354,82	365,54	376,58
Marktwert Unternehmen	4.807,87	4.953,07	5.102,66	5.256,76
Marktwert Fremdkapital	1.923,15	1.981,23	2.041,06	2.102,70
Marktwert Eigenkapital	2.884,72	2.971,84	3.061,59	3.154,05
<b>FtE-Verfahren</b>				
FtE		345,59	356,03	366,78
Marktwert Eigenkapital	2.884,72	2.971,84	3.061,59	3.154,05
<b>Aktiva</b>				
Anlagevermögen	2.734,61	2.817,20	2.902,28	2.989,93
Nettoumlaufvermögen	1.500,00	1.545,30	1.591,97	1.640,05
IC	4.234,61	4.362,50	4.494,24	4.629,97
<b>Passiva</b>				
Eigenkapital	2.311,46	2.381,27	2.453,18	2.527,27
Fremdkapital	1.923,15	1.981,23	2.041,06	2.102,70
IC	4.234,61	4.362,50	4.494,24	4.629,97
<b>GuV</b>				
EBIT		689,58	710,41	731,86
Fremdkapitalzinsen		96,16	99,06	102,05
EBT		593,42	611,34	629,81
Steuern		178,03	183,40	188,94
OP		415,40	427,94	440,86
<b>Thesaurierung</b>				
NI		127,89	131,75	135,73
Veränderung Fremdkapital		58,08	59,83	61,64
RE		69,81	71,91	74,09

Abb. 1: FCF- und FtE-Verfahren im Beispiel

519): Im Rahmen der Entscheidungsfunktion werden die Kennzahlen zur Verbesserung von Sachentscheidungen verwendet, wobei von Zielkonflikten und Informationsasymmetrien abstrahiert wird. Zudem können Kennzahlen zur Steuerung des Verhaltens von Mitarbeitern genutzt werden, was als Verhaltenssteuerungsfunktion bezeichnet wird. Wertorientierte Kennzahlen lassen sich anhand von drei Kriterien charakterisieren:

#### ■ Cash Flow- oder erfolgsbasierte Kennzahlen

In die Kennzahlen gehen entweder Cash Flows oder Erfolge auf Basis peri-

odisierter Zahlungen als Gewinngrößen ein.

#### ■ Wertbeitrags- oder Rentabilitätskennzahlen

Während es sich bei Wertbeitragskennzahlen um absolute Kennzahlen handelt, sind Rentabilitätskennzahlen relative Kennzahlen, bei denen eine Gewinngröße auf das eingesetzte Kapital bezogen wird.

#### ■ Kennzahlen gemäß dem Brutto- oder Nettoverfahren

Die Kennzahlen gemäß dem Bruttoverfahren (Entity-Verfahren) beziehen

sich auf das insgesamt investierte Kapital aus Eigenkapital und verzinslichem Fremdkapital als Kapitalbasis. Bei Kennzahlen gemäß dem Nettoverfahren (Equity Verfahren) ist hingegen nur das Eigenkapital die Kapitalbasis.

Bereits im vorangegangenen Kapitel zur Unternehmensbewertung mit DCF-Verfahren wurde eine Vielzahl von wertorientierten Kennzahlen eingeführt und verwendet. Bspw. handelt es sich bei dem FCF um eine Cash Flow-basierte Wertbeitragskennzahl gemäß dem Bruttoverfahren und bei dem Operating Profit um eine erfolgsbasierte Wertbeitragskennzahl gemäß dem Nettoverfahren. Zu einem Überblick über wesentliche wertorientierte Kennzahlen sei hier auf *Ewert/Wagenhofer* (2014) verwiesen.

### EVA® und MVA

Der EVA® ist als eine spezifische Variante des Residualgewinns die in der Praxis am weitesten verbreitete wertorientierte Kennzahl (vgl. *Stewart*, 1991; *Laux*, 2006, S. 157–161). Dies ist nicht zuletzt darauf zurückzuführen, dass zwischen dem Residualgewinn und dem Marktwert des Unternehmens gemäß dem Lücke-Theorem ein eindeutiger Zusammenhang hergestellt werden kann (vgl. *Preinreich*, 1937; *Lücke*, 1955; *Kloock*, 1981). Bei Einhaltung der Clean Surplus Bedingung leiten sich alle nicht durch Kapitaleinlagen und -rückzahlungen hervorgerufenen Änderungen des bilanziellen Eigenkapitals aus

der Gewinn- und Verlustrechnung ab. Der EVA® ergibt sich aus einer Erfolgsgröße auf Basis periodisierter Zahlungen abzüglich der Zinsen auf das am Anfang einer Periode gebundene Kapital. Geht man von den in Kapitel 2 dargestellten Beziehungen aus, so ist der EVA® wie folgt zu ermitteln (vgl. *Koller et al.*, 2010, S. 117–121):

$$E[\widetilde{EVA}_t^B] = E[\widetilde{NOPLAT}_t] - k \cdot E[\widetilde{IC}_{t-1}] \quad (13)$$

Weil es sich bei dem so definierten EVA® um eine erfolgsbasierte Wertbeitragskennzahl gemäß dem Bruttoverfahren handelt, ist dieser mit dem Zusatz *B* gekennzeichnet. Beim EVA® werden der NOPLAT und das IC vom Jahresabschluss ausgehend unter Berücksichtigung unterschiedlicher Anpassungen ermittelt (vgl. *Weissenberger*, 2011, S. 277–285). Ein positiver EVA® in einer Periode zeigt an, dass über die Mindestverzinsung auf das eingesetzte Kapital hinaus ein Gewinn erzielt wird. Durch Faktorisierung kann aus dem EVA® der Return on Invested Capital (ROIC) als korrespondierende Rentabilitätskennzahl abgeleitet werden. Die Differenz zwischen ROIC und durchschnittlichem Kapitalkostensatz wird als Rendite Spread bezeichnet.

$$\begin{aligned} E[\widetilde{EVA}_t^B] &= \left( \frac{E[\widetilde{NOPLAT}_t]}{E[\widetilde{IC}_{t-1}]} - k \right) \cdot E[\widetilde{IC}_{t-1}] \\ &= (ROIC_t - k) \cdot E[\widetilde{IC}_{t-1}] \end{aligned} \quad (14)$$

Der Barwert der erwarteten EVA® ergibt den Market Value Added (MVA). Addiert

man zu diesem das IC im Bewertungszeitpunkt hinzu, erhält man den Marktwert des Unternehmens. Im eingeschwungenen Zustand gilt:

$$V_0 = IC_0 + \frac{E[\widetilde{EVA}_1^B]}{k - w} = IC_0 + MVA_0 \quad (15)$$

Ebenso kann der EVA® auch als eine erfolgsbasierte Wertbeitragskennzahl gemäß dem Nettoverfahren definiert werden, was durch den Zusatz *N* gekennzeichnet ist. Hierzu ist der OP um die mit dem Eigenkapitalkostensatz berechneten Kapitalkosten auf den Buchwert des Eigenkapitals (BE) zu Beginn einer Periode zu vermindern:

$$E[\widetilde{EVA}_t^N] = E[\widetilde{OP}_t] - ke \cdot E[\widetilde{BE}_{t-1}] \quad (16)$$

Wie bei der Ableitung des ROIC kann mit dem Return on Equity (ROE) eine zugehörige Rentabilitätskennzahl bestimmt werden, wobei die Differenz zwischen ROE und Eigenkapitalkostensatz auch als Rendite Spread bezeichnet wird:

$$\begin{aligned} E[\widetilde{EVA}_t^N] &= \left( \frac{E[\widetilde{OP}_t]}{E[\widetilde{BE}_{t-1}]} - ke \right) \cdot E[\widetilde{BE}_{t-1}] \\ &= (ROE_t - ke) \cdot E[\widetilde{BE}_{t-1}] \end{aligned} \quad (17)$$

Aus den EVA® gemäß dem Nettoverfahren  $E[\widetilde{EVA}_t^N]$  kann unter Berücksichtigung des Buchwertes des Eigenkapitals im Zeitpunkt 0  $BE_0$  auf den Marktwert des Eigenkapitals geschlossen werden, so dass sich im eingeschwungenen Zustand ergibt:

$$E_0 = BE_0 + \frac{E[\widetilde{EVA}_1^N]}{ke - w} = BE_0 + MVA_0 \quad (18)$$

In *Abb. 2* sind für das Beispiel aus Kapitel 2 die mit der nominalen Wachstumsrate von 3,02 % ansteigenden EVA® gemäß dem Brutto- und Nettoverfahren in den Perioden 1–3 angegeben. Der ROIC und der ROE sind in dem eingeschwungenen Zustand konstant und betragen 11,40 % bzw. 17,97 %. Mit Hilfe der EVA® können der Marktwert des Unternehmens und der des Eigenkapitals gemäß (15) bzw. (18) wie folgt berechnet werden:

$$\begin{aligned} V_0 &= 4.234,61 + \frac{42,31}{10,4\% - 3,02\%} \\ &= 4.234,61 + 573,26 = 4.807,87 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_0 &= 2.311,46 + \frac{68,68}{15\% - 3,02\%} \\ &= 2.311,46 + 573,26 = 2.884,72 \end{aligned}$$

t		0	1	2	3
EVA® gemäß dem Bruttoverfahren					
	NOPLAT		482,71	497,28	512,30
	IC	4.234,61	4.362,50	4.494,24	4.629,97
	Zinskosten		440,40	453,70	467,40
	EVA®		42,31	43,58	44,90
	MVA	573,26	590,58	608,41	626,78
	Marktwert Unternehmen	4.807,87	4.953,07	5.102,66	5.256,76
EVA® gemäß dem Nettoverfahren					
	OP		415,40	427,94	440,86
	BE	2.311,46	2.381,27	2.453,18	2.527,27
	Zinskosten		346,72	357,19	367,98
	EVA®		68,68	70,75	72,89
	MVA	573,26	590,58	608,41	626,78
	Marktwert Eigenkapital	2.884,72	2.971,84	3.061,59	3.154,05

Abb. 2: EVA® gemäß dem Brutto- und Nettoverfahren im Beispiel



## CFROI und CVA

Der CFROI ist eine Cash Flow-basierte Rentabilitätskennzahl gemäß dem Bruttoverfahren (siehe grundlegend Lewis, 1995). Die Cash Flow-Basierung ist im Vergleich zum EVA® mit dem Vorteil verbunden, dass der CFROI unabhängig von bilanzpolitisch motivierten Maßnahmen ist. Darüber hinaus sind die Zinskosten beim EVA® vom Alter des Anlagevermögens abhängig, was einen aussagekräftigen Vergleich zwischen Unternehmen oder Geschäftsbereichen erschwert (vgl. Kloock/Coenen, 1996, S. 1105; Crasselt et al., 2000, S. 75 f.). Inwieweit ein Zusammenhang zwischen dem CFROI und dem Marktwert des Unternehmens besteht, wird im Folgenden untersucht.

Bei der ersten Variante des CFROI wird das zu bewertende Unternehmen wie ein fiktives Investitionsprojekt mit einer beschränkten Laufzeit und einfacher Struktur der Zahlungen behandelt. Die Zahlungsreihe beginnt mit der Auszahlung in Höhe der Bruttoinvestitionsbasis (BIB), die sich aus den aktualisierten und damit inflationierten Anschaffungskosten des abnutzbaren Sachanlagevermögens zuzüglich des Nettowertes der nicht abschreibbaren Aktiva (NA) ergibt. Die Nutzungsdauer des Investitionsprojektes  $T$  bestimmt sich als Quotient aus historischen Anschaffungskosten des abnutzbaren Sachanlagevermögens und den (linearen) Abschreibungen des Geschäftsjahres. Der Brutto Cash Flow (BCF) entspricht hier dem NOPLAT zuzüglich der Abschreibungen. Zur Ermittlung der Eingangsgrößen existieren wie beim EVA® spezifische Vorschläge, auf die an dieser Stelle nicht näher eingegangen wird. Es wird angenommen, dass der erwartete BCF der ersten Periode über die Nutzungsdauer des Projektes konstant ist und an deren Ende ein Liquidationserlös in Höhe des Nettowertes der nicht abschreibbaren Aktiva anfällt (vgl. Lewis, 1995, S. 40–46; Kloock/Coenen, 1996). Im Zeitpunkt 0 ergibt sich der CFROI als interner Zinsfuß der so beschriebenen Zahlungsreihe, wobei mit dem Index 1 angezeigt wird, dass dieser auf der Grundlage der Inputgrößen der ersten Periode berechnet wird:

$$-BIB_0 + \sum_{t=1}^T \frac{E[\widetilde{BCF}_1]}{(1 + CFROI_1)^t} + \frac{NA_0}{(1 + CFROI_1)^T} = 0 \quad (19)$$

Der Cash Value Added (CVA) als zugehörige Wertbeitragskennzahl bestimmt sich gemäß:

$$CVA_1 = (CFROI_1 - k) \cdot BIB_0 \quad (20)$$

In dem fortgesetzten Beispiel aus Kapitel 2 sind der CFROI und der CVA in der ersten Periode wie folgt zu berechnen (vgl. auch Kloock/Coenen, 1997): Im Zeitpunkt 0 verfügt das Unternehmen über 4,204 Maschinen, woraus sich unter Berücksichtigung des inflationierten Anschaffungspreises von  $1.000 \cdot 1,01^4 = 1.040,60$  GE je Maschine aktualisierte Anschaffungskosten von 4.374,74 GE ergeben. Addiert man dazu das Nettoumlaufvermögen als Nettowert der nicht abschreibbaren Aktiva von 1.500 GE, erhält man die BIB von 5.874,74 GE. Der BCF berechnet sich als Summe aus NOPLAT und Abschreibungen und beträgt in der ersten Periode 1.560,52 GE. Damit liegen alle zur Bestimmung des CFROI benötigten Informationen vor und man erhält einen CFROI der ersten Periode von 10,68 %; der CVA beträgt somit 16,25 GE. Beide Größen beziehen sich auf ein Investitionsprojekt mit einer Nutzungsdauer von 4 Perioden, wobei die Inputgrößen der ersten Periode verwendet wurden. Berechnet man entsprechend die CFROI und CVA auf der Basis der Inputgrößen der nachfolgenden Perioden, so zeigt sich, dass der CFROI konstant ist und der CVA mit der nominalen Wachstumsrate von 3,02 % ansteigt.

Eine Wertschaffung soll dadurch angezeigt werden, dass der CFROI größer als der Kapitalkostensatz bzw. der CVA positiv ist. Die Aussagekraft der Kennzahlen ist jedoch dahingehend begrenzt, dass bereits in Bezug auf das fiktive Investitionsprojekt mit der Nutzungsdauer  $T$  der Kapitalwert der CVA  $KW^{IP,CVA}$  im Allgemeinen nicht mit dem Kapitalwert der Zahlungen  $KW^{IP,z}$  übereinstimmt:

$$KW^{IP,z} = -BIB_0 + \sum_{t=1}^T \frac{E[\widetilde{BCF}_1]}{(1 + k)^t} + \frac{NA_0}{(1 + k)^T} = 39,12 \quad (21)$$

$$KW^{IP,CVA} = \sum_{t=1}^T \frac{CVA_1}{(1 + k)^t} = 51,08 \quad (22)$$

Darüber hinaus ist es nicht möglich, aus den künftigen CVA auf den Marktwert des Unternehmens zu schließen.

Insbesondere der erste Kritikpunkt hat zur Entwicklung einer zweiten Variante

des CFROI geführt, bei der der BCF um ökonomische Abschreibungen gemindert wird. Hierdurch soll sichergestellt werden, dass die BIB und damit die Fähigkeit zur Erzielung des BCF auf Dauer erhalten bleibt (vgl. Weißenberger, 2011, S. 297–299). Die ökonomischen Abschreibungen geben den Betrag an, der in jeder Periode angespart werden muss, damit unter Berücksichtigung von Zinsfekten am Ende der Nutzungsdauer die Investitionsauszahlung in Höhe der Bruttoinvestitionsbasis zur Verfügung steht. Unter der Annahme, dass der Nettowert der nicht abschreibbaren Aktiva nicht abnimmt, muss über die ökonomischen Abschreibungen lediglich die Finanzierung der aktualisierten Anschaffungskosten des Sachanlagevermögens sichergestellt werden. Zur Berechnung der ökonomischen Abschreibungen ist die Differenz aus BIB und Nettowert der nicht abschreibbaren Aktiva mit dem Rückwärtsverteilungsfaktor  $\frac{k}{(1 + k)^T - 1}$  zu multiplizieren. Der modifizierte CFROI auf der Basis der Informationen der Periode 1 ist wie folgt definiert:

$$CFROI_1^{\text{mod}} = \frac{E[\widetilde{BCF}_1] - (BIB_0 - NA_0) \cdot \frac{k}{(1 + k)^T - 1}}{BIB_0} \quad (23)$$

Der modifizierte CVA bestimmt sich gemäß:

$$CVA_1^{\text{mod}} = (CFROI_1^{\text{mod}} - k) \cdot BIB_0 \quad (24)$$

Löst man (23) nach  $CFROI_1^{\text{mod}} \cdot BIB_0$  auf und setzt den Ausdruck in (24) ein, erhält man:

$$CVA_1^{\text{mod}} = E[\widetilde{BCF}_1] - \underbrace{4(BIB_0 - NA_0) \frac{k}{(12k)^T - 1}}_{\text{ökonomische Abschreibung}} - \underbrace{4k \frac{BIB_0}{Zinskosten}}_{\text{Zinskosten}} \quad (25)$$

Der modifizierte CVA kann demnach auch ermittelt werden, indem der BCF um die ökonomische Abschreibung und die Zinskosten auf die BIB gemindert wird, womit er strukturell mit dem EVA® vergleichbar ist. Da der BCF der ersten Periode über die gesamte Laufzeit des Projektes als konstant angenommen wird, führt dies zu einem konstanten modifizierten CVA und einem konstan-

ten modifizierten CFROI. Hierdurch wird eine gleich bleibende Wirtschaftlichkeit des Unternehmens signalisiert. Bei der Interpretation des modifizierten CVA im Rahmen der wertorientierten Steuerung von Unternehmen ist jedoch zu beachten, dass dessen Ermittlung auf spezifischen Annahmen über die weitere Entwicklung des Unternehmens basiert. So liegt dem Ansatz der ökonomischen Abschreibungen die Vorstellung zugrunde, dass am Ende der Nutzungsdauer  $T$  des fiktiven Investitionsprojektes gerade die finanziellen Mittel verfügbar sind, um das Projekt in identischer Form erneut durchzuführen. Setzt man diese Überlegung für die nachfolgenden Perioden fort, so führt dies zu einer unendlichen Kette von identischen Investitionen mit  $T$ -periodiger Nutzungsdauer. Der Kapitalwert jedes einzelnen dieser Investitionsprojekte  $KW^{IPz}$  ist auf der Basis der Zahlungen wiederum gemäß (21) zu berechnen. Hieraus ergibt sich für den Kapitalwert der unendlichen Investitionskette  $KW^z$  im Zeitpunkt 0:

$$KW^z = \frac{KW^{IPz} \cdot (1+k)^T}{(1+k)^T - 1} \quad (26)$$

Der Ansatz der ökonomischen Abschreibung beim modifizierten CFROI führt nun zu dem Ergebnis, dass der Kapitalwert der modifizierten CVA mit dem Kapitalwert der Zahlungen gemäß (21) übereinstimmt, womit diesbezüglich Kapitalwertkompatibilität erreicht wird:

$$\begin{aligned} KW^{IP,CVA^{mod}} &= \sum_{t=1}^T \frac{E[BCF_t] - (BIB_0 - NA_0) \cdot \frac{k}{(1+k)^T - 1} - k \cdot BIB_0}{(1+k)^t} \\ &= \sum_{t=1}^T \frac{CVA_1^{mod}}{(1+k)^t} \quad (27) \\ &= KW^{IPz} \end{aligned}$$

Für den Kapitalwert der unendlichen Investitionskette gilt demnach auch:

$$KW^{CVA^{mod}} = \frac{CVA_1^{mod}}{k} = KW^z \quad (28)$$

Dieses Ergebnis soll anhand des Beispiels illustriert werden: Geht man davon aus, dass der erwartete BCF der ersten Periode in Höhe von 1.560,52 GE auch in den folgenden drei Perioden anfällt, so ist der Kapitalwert bei einer BIB von 5.874,74 GE, einem Nettowert der nicht abschreibbaren Aktiva von 1.500 GE und einem Kapitalkostensatz von 10,4 % auf der Basis der Zahlungen wie folgt zu berechnen:

$$\begin{aligned} KW^{IPz} &= -5.874,74 + \frac{1.560,52}{1,104} \\ &\quad + \frac{1.560,52}{1,104^2} + \frac{1.560,52}{1,104^3} \\ &\quad + \frac{1.560,52 + 1.500}{1,104^4} = 39,12 \end{aligned}$$

Den Kapitalwert des Investitionsprojektes erhält man gleichfalls durch die Diskontinierung des über die vier Perioden konstanten modifizierten CVA von 12,45 GE, der sich aus dem BCF von 1.560,52 GE abzüglich der ökonomischen Abschreibung von 937,10 GE und der Zinskosten von 610,97 GE ergibt:

$$\begin{aligned} KW^{IP,CVA^{mod}} &= \frac{12,45}{1,104} + \frac{12,45}{1,104^2} + \frac{12,45}{1,104^3} \\ &\quad + \frac{12,45}{1,104^4} = 39,12 \end{aligned}$$

Ebenso kann der modifizierte CVA aus dem Produkt aus der BIB von 5.874,74 GE und dem Spread aus modifiziertem CFROI von 10,61 % und Kapitalkostensatz von 10,4 % berechnet werden. Der Kapitalwert der unendlichen Investitionskette ergibt sich auf Basis von Zahlungen und modifizierten CVA übereinstimmend gemäß:

$$KW^z = \frac{39,12 \cdot 1,104^4}{1,104^4 - 1} = 119,71$$

$$KW^{CVA^{mod}} = \frac{12,45}{0,104} = 119,71$$

Der modifizierte CVA weist demnach bei dem einzelnen fiktiven Investitionsprojekt und der korrespondierenden unendlichen Investitionskette die Eigenschaft der Kapitalwertkompatibilität auf. Da der Residualgewinn letztlich das einzige Performancemaß ist, das diese Eigenschaft aufweist, können die modifizierten CVA auch als EVA® dargestellt werden (vgl. Reichelstein, 1997). Hierzu sind die konstanten Kostenbelastungen aus ökonomischer Abschreibung und Zinskosten in periodisch variierende Abschreibungen und Zinskosten zu zerlegen. Abb. 3 illustriert die Darstellung der modifizierten CVA gemäß dem Residualgewinnkonzept.

Aus dem Ergebnis, dass der modifizierte CVA die Eigenschaft der Kapitalwertkompatibilität bezüglich des fiktiven Investitionsprojektes und der Investitionskette aufweist, ergibt sich jedoch nicht, dass aus den künftigen modifizierten CVA auf den Marktwert des Unternehmens geschlossen werden kann. Die Konzeption des modifizierten CVA setzt voraus, dass das fiktive Investitionsprojekt in identischer Form unendlich oft durchgeführt wird. Demgegenüber ist die Entwicklung des Unternehmens in dem eingeschungenen Zustand ohne nominales Wachstum konstanten FCF, sondern auf einem fiktiven Investitionsprojekt mit einer Auszahlung in Höhe der BIB, einem konstanten BCF und einem Liquidationserlös in Höhe des Nettowertes der nicht abschreibbaren Aktiva. Schließlich kann auch nicht aus den modifizierten CVA auf den Marktwert geschlossen werden, wenn diese auf der Grundlage der Inputgrößen der jeweiligen Perioden im Zeitablauf berechnet werden. In dem Beispiel steigen die modifizierten CVA bei konstantem CFROI von 10,61 % mit der Wachstumsrate von 3,02 % an. Werden

t		0	1	2	3	4
modifizierter CVA als EVA®						
	FCF	-5.874,74	1.560,52	1.560,52	1.560,52	3.060,52
	IC	5.874,74	4.937,64	3.903,09	2.760,93	1.500,00
	BCF		1.560,52	1.560,52	1.560,52	1.560,52
	Abschreibungen		937,10	1.034,56	1.142,15	1.260,93
	NOPLAT		623,42	525,96	418,37	299,59
	Zinskosten		610,97	513,51	405,92	287,14
	EVA®		12,45	12,45	12,45	12,45

Abb. 3: Modifizierter CVA als EVA® im Beispiel

die periodenspezifischen modifizierten CVA mit dem Kapitalkostensatz von 10,4 % diskontiert, erhält man einen Wert von 168,69 GE, was in keinem Zusammenhang zum Marktwert des Unternehmens von 4.807,87 GE steht.

#### 4. Schlussfolgerungen

In dem Beitrag wurde der Zusammenhang zwischen dem mit Hilfe der DCF-Verfahren ermittelten Unternehmenswert und den wertorientierten Kennzahlen EVA® und CFROI untersucht. Es wurde angenommen, dass sich das Unternehmen in einem eingeschwungenen Zustand befindet, wie man diesen aus der Unternehmensbewertung kennt. Während sich beim EVA® als eine Variante des Residualgewinns bekanntlich stets ein Zusammenhang zum Marktwert des Unternehmens herstellen lässt, gilt dies weder für den CFROI noch für den modifizierten CFROI, woraus sowohl aus entscheidungs- als auch aus verhaltensorientierter Sicht die Gefahr von Fehlentscheidungen erwachsen kann. Eine Kapitalwertkompatibilität zu einer Zahlungsrechnung lässt sich nur beim modifizierten CFROI herstellen, wobei der Zahlungsreihe dann eine unendliche Kette identischer Investitionsprojekte zugrunde liegt, die von der erwarteten Entwicklung des Unternehmens abweicht. Berücksichtigt man ergänzend, dass sich Unternehmen in den ersten Jahren nach dem Bewertungszeitpunkt in der Regel nicht in einem eingeschwungenen Zustand befinden, so verschärft sich die konzeptionelle Schwäche des modifizierten CFROI. Schließlich ist die Annahme einer unendlichen Wiederholung eines identischen Investitionsprojektes ohne Berücksichtigung eines inflationsbedingten Wachstums vor allem dann problematisch, wenn die Diskontierung nicht mit einem realen, sondern mit einem nominalen Kapitalkostensatz erfolgt (vgl. Young/O'Byrne, 2001, S. 403–408; Friedl/Schwetzler, 2010).

Aus diesen konzeptionellen Schwächen des CFROI und des modifizierten CFROI sollte jedoch nicht der Schluss gezogen werden, dass diese für eine wertorientier-

te Steuerung eines Unternehmens keine Bedeutung haben. So kann es bspw. sinnvoll sein, den modifizierten CFROI zur Beurteilung der Leistung von mehreren Geschäftsbereichen oder Unternehmen mit unterschiedlicher Altersstruktur der Vermögensgegenstände einzusetzen. Man sollte sich jedoch hierbei der Schwächen dieser Kennzahlen im Vergleich zu Residualgewinnen bewusst sein, um falsche Schlussfolgerungen zu vermeiden.

##### Keywords

- Cash Flow Return on Investment
- Discounted Cash Flow methods
- Economic Value Added
- Valuation
- Value-based performance measures

##### Summary

Value-based performance measures like Economic Value Added (EVA®) and Cash Flow Return on Investment rely on assumptions with respect to the future development of the firm. We analyze the relationship between these performance measures on the one hand and the value of a firm according to Discounted Cash Flow approaches on the other hand. In particular, we discuss possible limitations on the practical use of these performance measures.

##### Literatur

- Crasselt, N./Pellens, B./Schremper, R., Konvergenz wertorientierter Erfolgskennzahlen (I) und (II), in: Das Wirtschaftsstudium, 29. Jg. (2000), H. 1 und 2, S. 72–78 und 205–208.
- Diedrich, R./Dierkes, S., Kapitalmarktorientierte Unternehmenbewertung, Stuttgart 2015.
- Ewert, R./Wagenhofer, A., Interne Unternehmensrechnung, 8. Aufl., Berlin u. a. 2014.
- Friedl, G./Schwetzler, B., Unternehmensbewertung bei Inflation und Wachstum, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 80. Jg. (2010), H. 4, S. 417–440.
- Kloock, J., Mehrperiodige Investitionsrechnungen auf der Basis kalkulatorischer und handelsrechtlicher Erfolgsrechnungen, in: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 33. Jg. (1981), H. 10, S. 873–890.
- Kloock, J./Coenen, M., Cash-Flow-Return on Investment als Rentabilitätskennzahl aus ex-

terner Sicht, in: Das Wirtschaftsstudium, 25. Jg. (1996), H. 12, S. 1101–1107.

Kloock, J./Coenen, M., Cash-Flow und CFROI aus externer Sicht (I) und (II), in: Das Wirtschaftsstudium, 26. Jg. (1997), H. 4 und 5, S. 364–370 und 481–482.

Koller, T./Goedhart, M./Wessels, D., Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies, 5. Aufl., Hoboken, New Jersey 2010.

Kruschwitz, L./Löffler, A., Discounted Cash Flow – A Theory of the Valuation of Firms, Chichester 2006.

Laux, H., Unternehmensrechnung, Anreiz und Kontrolle, 3. Aufl., Berlin u. a. 2006.

Lewis, T. G., Steigerung des Unternehmenswertes – Total Value Management, 2. Aufl., Landsberg/Lech, 1995.

Lücke, W., Investitionsrechnungen auf der Grundlage von Ausgaben oder Kosten?, in: Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, 7. Jg. (1955), S. 310–324.

Penman, S. H., Financial Statement Analysis and Security Valuation, 5. Aufl., Boston u. a. 2013.

Preinreich, G. A. D., Valuation and Amortization, in: The Accounting Review, 12. Jg. (1937), H. 3, S. 209–226.

Reichelstein, S., Investment Decisions and Managerial Performance Evaluation, in: Review of Accounting Studies, 2. Jg. (1997), H. 2, S. 157–180.

Stewart, B. G., The Quest for Value. A Guide for Senior Managers, New York 1991.

Weissenberger, B. E., IFRS für Controller, 2. Aufl., Freiburg u. a. 2011.

Young, S. D./O'Byrne, S. F., EVA® and Value Based Management, New York 2001.

##### Literaturtipps aus dem Online-Archiv der CONTROLLING:

- Thomas W. Günther und Torsten Gonschorek, Wertorientierte Unternehmensführung im deutschen Mittelstand – Ergebnisse einer empirischen Studie, Ausgabe 1/2011, S. 18–27.
- Christian Brünner und Christian Faupel, Wertorientiertes Risikomanagement auf Basis des Economic Value Added, Ausgabe 10/2010, S. 556–571.
- Thomas M. Fischer, Wertorientierte Kennzahlen und Publizität der DAX 30-Unternehmen, Ausgabe 3/2002, S. 161–168.