

Alexander Enzinger/Peter Kofler

Das Roll Back-Verfahren zur Unternehmensbewertung

Zirkularitätsfreie Unternehmensbewertung bei autonomer Finanzierungs- politik anhand der Equity-Methode



MMag. Alexander Enzinger, Wirtschaftsprüfer und Steuerberater, CVA, gerichtlich zertifizierter Sachverständiger, Partner der BDO Graz GmbH, Vortragender an der Universität Graz sowie an der Fachhochschule Campus02 in Graz. Beratungsschwerpunkte: Unternehmensbewertungen, Mergers & Acquisitions, Unternehmenssanierungen. alexander.enzinger@bdograz.at



Mag. Peter Kofler, Senior Consultant im Valuation Center der BDO Graz GmbH, Vortragender an der Fachhochschule Campus02 in Graz. Beratungsschwerpunkte: Unternehmensbewertungen, Mergers & Acquisitions, Unternehmenssanierungen. peter.kofler@bdograz.at

I. Einleitung

In der Bewertungspraxis besteht häufig das Erfordernis, den Unternehmenswert unter gleichzeitiger Anwendung verschiedener Discounted-Cashflow(DCF)-Verfahren zu ermitteln. Die Wertermittlung kann beispielsweise anhand des Adjusted-Present-Value (APV)-Verfahrens, des Weighted-Average-Cost-of-Capital (WACC)-Verfahrens oder des Equity-Ansatzes erfolgen. Diese Verfahren unterscheiden sich anhand der bewertungsrelevanten Cashflows, des relevanten Diskontierungssatzes sowie hinsichtlich der Vorgehensweise bzw. den erforderlichen Schritten zur Ermittlung des Unternehmenswerts (Brutto- versus Nettokapitalisierung).¹ Auch wenn sich die „Rechentechnik“ dieser Verfahren unterscheidet, führen sie dennoch bei identen Annahmen und richtiger Anwendung zu gleichen Bewertungsergebnissen. Wesentlich dafür sind konsistente Annahmen betreffend die Entwicklung der Fremdkapitalbestände, der Fremdkapitalkosten sowie der Steuerersparnis aus der Abzugsfähigkeit der Fremdkapitalkosten (Tax Shields). Die Annahmen über die Finanzierungs- politik bzw. die Annahmen über den Risikogehalt der Tax Shields haben dabei einen entscheidenden Einfluss auf den Unternehmenswert.² In der Literatur sowie in der Bewertungspraxis werden in der Regel folgende Arten der Finanzierungs- politik unterschieden:

- Autonome Finanzierungs- politik: Sind die zukünftigen Fremdkapitalbestände in absoluter Höhe geplant, spricht man von einer autonomen Finanzierungs- politik.
- Wertorientierte Finanzierungs- politik: Sind nicht die zukünftigen Fremdkapitalbestände in absoluter Höhe geplant, sondern die zukünftige Kapitalstruktur auf Marktwertbasis, spricht man von einer atmenden bzw. unternehmenswertabhängigen Finanzierungs- politik.

Während die Finanzierungs- politik die Höhe des Unternehmenswerts beeinflussen kann, darf

das gewählte DCF-Verfahren, d. h. die bloße „Rechentechnik“, keinen Einfluss auf den Unternehmenswert haben. Alle Rechenverfahren müssen bei identen Annahmen zu gleichen Bewertungsergebnissen führen.

Je nach Finanzierungs- politik gibt es prioritär anzuwendende DCF-Verfahren, die zirkularitätsfrei, d. h. ohne das Erfordernis, einen logischen Zirkelschluss aufzulösen, und progressiv, d. h. ohne Rückgriff auf Bewertungsergebnisse späterer Perioden, zum Bewertungsergebnis führen. Bei autonomer Finanzierungs- politik, bei der die zukünftigen Fremdkapitalbestände in absoluter Höhe geplant werden, erfüllt das APV-Verfahren diese Anforderungen. Sind die zukünftigen Fremdkapitalbestände nicht vorgegeben, sondern liegt eine atmende bzw. unternehmenswertabhängige Finanzierungs- strategie vor, führt nur das WACC-Verfahren progressiv und zirkularitätsfrei zum Bewertungsergebnis.

Wählt man hingegen eine rekursive Berechnung ist es sowohl bei autonomer als auch unternehmenswertorientierter Finanzierungs- politik möglich, den Unternehmenswert mit allen Spielarten der DCF-Verfahren zu berechnen. Von einer rekursiven Berechnung spricht man, wenn der Unternehmenswert ausgehend vom Unternehmenswert in der ewigen Rente Periode für Periode bis zum Bewertungsstichtag zurückgerechnet wird.³ Man spricht auch von einer „sukzessiven Rückwärtsrechnung“ bzw. einer „sukzessiv-retrograden Rechnung“.⁴ Die rekursive Unternehmenswertermittlung kann durch folgende Verfahren erfolgen:⁵

- Roll-Back-Verfahren: Beim Roll-Back-Verfahren wird der Unternehmenswert ausgehend vom Wert der ewigen Rente mit formalen Umformungen der Bewertungsgleichungen periodenweise rückwärts bis zum Bewertungszeitpunkt bestimmt.⁶ Das Zirkularitätsproblem wird dabei durch formale Äquivalenzum-

formungen der Bewertungsgleichungen aufgelöst.

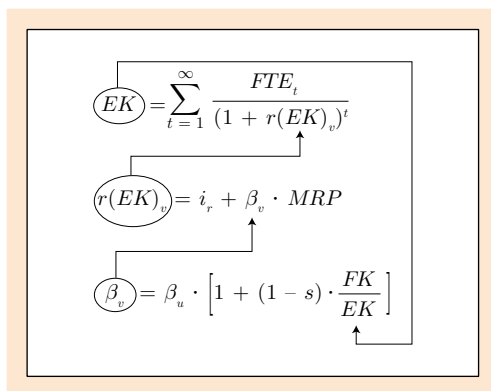
- Iterationsverfahren: Das sich bei der Unternehmenswertermittlung ergebende Zirkularitätsproblem wird durch mathematische Iteration, d.h. letztendlich durch ein „Probierverfahren“, gelöst.⁷

Nach einer kurzen Darstellung des Zirkularitätsproblems wird in den folgenden Ausführungen erläutert, wie bei autonomer Finanzierungspolitik durch die Anwendung des Roll-Back-Verfahrens auf Basis des Equity-Ansatzes eine zirkularitätsfreie Unternehmenswertermittlung erfolgen kann. Es wird gezeigt, dass mit einfachen Rechenschritten, die auch mit einem bloßen Taschenrechner bewältigt werden können und ohne mathematische Iteration ein zutreffendes Bewertungsergebnis erzielt werden kann.

II. Das Zirkularitätsproblem

Unter „Zirkularitätsproblem“ versteht man im Allgemeinen das Problem, dass die für die Ermittlung des Unternehmenswertes relevanten Parameter, wie z.B. der Verschuldungsgrad, vom gesuchten Bewertungsergebnis abhängen. Das Zirkularitätsproblem beim Equity-Approach lässt sich formal wie in Abb. 1 darstellen:

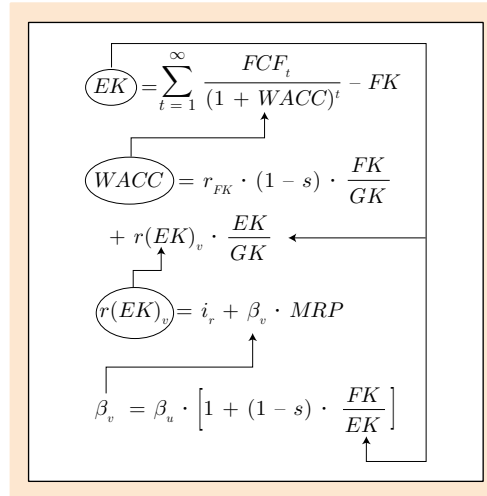
Abb. 1: Zirkularität im Equity-Approach



Zur Ermittlung des Verschuldungsgrads auf Marktwertbasis (FK/EK), der für die Berechnung der Kapitalkosten erforderlich ist, muss das Bewertungsergebnis (EK) bereits bekannt sein. D. h., das gesuchte Ergebnis der Bewertung muss bereits feststehen, um die Renditeforderung der Eigenkapitalgeber für das verschuldete Unternehmen $[r(EK)_v]$ ermitteln zu können. Ohne die Renditeforderung der Eigenkapitalgeber kann jedoch wiederum der Unternehmenswert nicht ermittelt werden.

Das Zirkularitätsproblem beim WACC-Ansatz lässt sich formal wie in Abb. 2. darstellen:

Abb. 2: Zirkularität im WACC-Ansatz



Beim WACC-Approach ergeben sich zwei Zirkularitäten. Zum einen ist wiederum der Verschuldungsgrad auf Marktwertbasis (FK/EK) für die Ermittlung der Renditeforderung der Eigenkapitalgeber für das verschuldete Unternehmen erforderlich. Zum anderen sind die Gewichtungsfaktoren bei der Ermittlung des gewogenen durchschnittlichen Kapitalkostensatzes (WACC) vom zu suchenden Bewertungsergebnis abhängig. Ist jedoch der Verschuldungsgrad auf Marktwertbasis vorgegeben, wie z.B. bei einer atmenden bzw. unternehmenswertabhängigen Finanzierungspolitik, führt das WACC-Verfahren progressiv und zirkularitätsfrei zum Bewertungsergebnis. Das Zirkularitätsproblem ergibt sich daher beim WACC-Verfahren nur bei autonomer Finanzierungspolitik.

Das APV-Verfahren führt bei autonomer Finanzierungspolitik progressiv und zirkularitätsfrei zum Bewertungsergebnis. Liegt hingegen eine atmende bzw. unternehmenswertabhängige Finanzierungspolitik vor, kommt es auch bei Anwendung des APV-Verfahrens zu einem Zirkularitätsproblem. In diesem Fall sind die zukünftigen Fremdkapitalbestände zur Berechnung der Tax Shields aus den zukünftigen Marktwerten des Gesamtkapitals abzuleiten, die jedoch gleichzeitig das gesuchte Ergebnis der Bewertung darstellen.

Das Zirkularitätsproblem lässt sich bei allen DCF-Verfahren durch rekursive Berechnung auflösen. In der Folge wird für den Equity-Ansatz bei autonomer Finanzierungspolitik

gezeigt, wie die Bewertungsgleichungen umzuformen sind, um bei rekursiver Vorgehensweise zirkularitätsfrei zum Bewertungsergebnis zu gelangen.

III. Ableitung der Roll-Back-Formeln

1. Grundlagen

In diesem Abschn. werden Roll-Back-Formeln auf Basis des Equity-Ansatzes bei autonomer Finanzierungspolitik abgeleitet. Dabei wird im Wesentlichen von folgenden Prämissen ausgegangen⁸:

- Die Renditeforderung der Eigenkapitalgeber für das unverschuldete Unternehmen $[r(EK)_u]$ ist gegeben und konstant.
- Betrachtet werden nur Unternehmenssteuern, nicht hingegen persönliche Steuern der Anteilseigner.
- Es liegt ein einfaches Unternehmenssteuersystem vor, bei dem steuerliche Gewinne mit dem Unternehmenssteuersatz (s_u) zu versteuern sind.
- In der Detailplanungsphase liegt eine autonome Finanzierungspolitik vor, d. h. die Fremdkapitalbestände sind vorgegeben.
- Es liegt eine integrierte Unternehmensplanung vor, der in der Detailplanungsphase die Flows-to-Equity (FTE) entnommen werden können. In der ewigen Rente kommt es zu einem Wachstum der bewertungsrelevanten Cashflows mit einer Wachstumsrate von g .

Die Ableitung der Roll-Back-Formeln erfolgt in zwei Varianten: Zum einen anhand der Bewertungsgleichung für den Equity-Ansatz, zum anderen anhand jener des APV-Verfahrens. Dabei wird jeweils zwischen Detailplanungsphase und ewiger Rente differenziert.

2. Ableitung aus der Bewertungsgleichung des Equity-Ansatzes

a) Detailplanungsphase

Die Bewertungsgleichung des Equity-Ansatzes bei rekursiver Berechnung in der Detailplanungsphase (Nicht-Renten-Phase) lässt sich wie folgt darstellen:

$$(1) EK_{t-1} = \frac{FTE_t + EK_{t+}}{1 + r(EK)_v}$$

Ist der Marktwert des Eigenkapitals zum Zeitpunkt $t+$ (EK_{t+}) bekannt, errechnet sich der Marktwert des Eigenkapitals zum Zeitpunkt

$t - 1$ (EK_{t-1}), in dem der Flow to Equity zum Zeitpunkt t (FTE_t) zum Marktwert des Eigenkapitals zum Zeitpunkt $t+$ (EK_{t+}) addiert und mit der periodenspezifischen Renditeforderung der Eigenkapitalgeber für das verschuldete Unternehmen $[r(EK)_v]$ um eine Periode abgezinst wird. Diese Bewertungsgleichung ist nicht zirkularitätsfrei, da – wie oben gezeigt – die Renditeforderung für das verschuldete Unternehmen $[r(EK)_v]$ vom Verschuldungsgrad zu $t - 1$ und damit vom gesuchten EK_{t-1} abhängt. Die Bewertungsgleichung ist derart umzuformen, dass die Diskontierung mit der Renditeforderung der Eigenkapitalgeber für das unverschuldete Unternehmen $[r(EK)_u]$, die annahmegemäß gegeben ist und nicht vom Verschuldungsgrad zu $t - 1$ abhängig ist, erfolgen kann.

Ausgangspunkt für die im Folgenden dargestellte Ableitung ist die von uns, in der RWZ 2011 (S.52), abgeleitete allgemein gültige Basisformel (Formel I) zur Ermittlung des verschuldeten Beta-Faktors⁹, die sich wie folgt darstellen lässt:

$$(2) \beta_v = \beta_u + (\beta_u - \beta_{FK}) \cdot \frac{FK_{t-1}}{EK_{t-1}} - (\beta_u - \beta_{TS}) \cdot \frac{WBTS_{t-1}}{EK_{t-1}}$$

Die Besonderheit dieser Formel besteht darin, dass neben dem Beta-Faktor des unverschuldeten Unternehmens (unlevered Equity-Beta, β_u) auch das Fremdkapital-Beta (debt-Beta, β_{FK}) und das Tax Shield-Beta (β_{TS}) berücksichtigt werden. Der Wertbeitrag der Tax Shields (WBTS) errechnet sich als Barwert der Steuervorteile aus der steuerlichen Abzugsfähigkeit der Fremdkapitalzinsen (Tax Shields). Wird die Basisformel (Formel I) in die CAPM-Formel zur Ermittlung der Renditeforderung der Eigenkapitalgeber für das verschuldete Unternehmen eingesetzt, lässt sich folgende allgemein gültige Formel zur Ermittlung der Renditeforderung der Eigenkapitalgeber für das verschuldete Unternehmen $[r(EK)_v]$ ableiten:¹⁰

$$(3) r(EK)_v = r(EK)_u + (r(EK)_u - r_{FK}) \cdot \frac{FK_{t-1}}{EK_{t-1}} - (r(EK)_u - r_{TS}) \cdot \frac{WBTS_{t-1}}{EK_{t-1}}$$

Die Renditeforderung der Eigenkapitalgeber für das verschuldete Unternehmen $[r(EK)_v]$ hängt in diesem Fall von der Renditeforderung der Eigenkapitalgeber für das unverschuldete Unternehmen $[r(EK)_u]$, den Fremdkapitalkosten (r_{FK}), dem Verschuldungsgrad (FK_{t-1}/EK_{t-1}), der Renditeforderung für die Tax Shields (r_{TS}) und dem Verhältnis zwischen dem Wertbeitrag

der Tax Shields ($WBTS_{t-1}$) zur Höhe des Marktwerts des Eigenkapitals (EK_{t-1}) ab.

Die Renditeforderung für die Tax Shields (r_{TS}) ist dabei nach dem CAPM wie folgt definiert:

$$(4) r_{TS} = i_r + \beta_{TS} \cdot MRP$$

Setzt man die oben gewonnene Formel (3) für die Renditeforderung der Eigenkapitalgeber für das verschuldete Unternehmen in die grundlegende Bewertungsgleichung (1) des Equity-Ansatzes bei rekursiver Berechnung in der Detailplanungsphase ein, erhält man nach Umformungen folgende Basisformel für das Roll-Back-Verfahren:

$$(5) EK_{t-1} =$$

$$\frac{FTE_t + EK_{t+} - (r(EK)_u - r_{FK}) \cdot FK_{t-1} + (r(EK)_u - r_{TS}) \cdot WBTS_{t-1}}{1 + r(EK)_u}$$

Wie aus der Formel ersichtlich, ist bei einer rekursiven Berechnung eine zirkularitätsfreie Ermittlung des Bewertungsergebnisses möglich. Zum einen erfolgt die Diskontierung mit der Renditeforderung der Eigenkapitalgeber für das unverschuldete Unternehmen [$r(EK)_u$] und ist somit vom Verschuldungsgrad auf Marktwertbasis unabhängig. Zum anderen sind bei einer autonomen Finanzierungspolitik sämtliche im Zähler angeführten Parameter bekannt.

b) Rentenphase

In der Rentenphase lässt sich die Bewertungsgleichung des Equity-Ansatzes bei rekursiver Berechnung wie folgt darstellen:

$$(6) EK_T = \frac{FTE_{T+1}}{r(EK)_v - g}$$

Setzt man die oben gewonnene Formel (3) für die Renditeforderung der Eigenkapitalgeber für das verschuldete Unternehmen [$r(EK)_u$] in Formel (6) ein, ergibt sich nach Umformungen folgende Basisformel für das Roll-Back-Verfahren in der ewigen Rente:

$$(7) EK_T =$$

$$\frac{FTE_{T+1} - (r(EK)_u - r_{FK}) \cdot FK_T + (r(EK)_u - r_{TS}) \cdot WBTS_T}{r(EK)_u - g}$$

3. Ableitung aus der APV-Bewertungsgleichung

a) Detailplanungsphase

Nach der Konzeption des APV-Verfahrens¹¹ errechnet sich der Marktwert des Gesamtkapitals eines verschuldeten Unternehmens

(Entity Value des verschuldeten Unternehmens, EV_v) durch Addition des Barwertes der Steuervorteile aus der steuerlichen Abzugsfähigkeit der Fremdkapitalzinsen (Wertbeitrag der Tax Shields, WBTS) zum Marktwert des Gesamtkapitals eines unverschuldeten Unternehmens (Entity Value des unverschuldeten Unternehmens, EV_u). Der Marktwert des Gesamtkapitals eines verschuldeten Unternehmens (EV_v) lässt sich zum anderen als Summe aus Marktwert des Eigenkapitals (EK) und Marktwert des Fremdkapitals (FK) definieren:

$$(8) EV_v = EK + FK = EV_u + WBTS$$

Der Marktwert des Eigenkapitals zum Zeitpunkt $t-1$ (EK_{t-1}) lässt sich bei rekursiver Berechnung im Detailplanungszeitraum nach der Konzeption des APV-Verfahrens wie folgt berechnen:

$$(9) EK_{t-1} = \frac{FCF_t + \overbrace{EK_{t+} + FK_{t+} - WBTS_{t+}}^{EV_{u_{t+}}}}{1 + r(EK)_u} + WBTS_{t-1} - FK_{t-1}$$

Der Free-Cashflow (FCF_t) sowie der Wertbeitrag der Tax-Shields ($WBTS_{t-1}$) sind dabei wie folgt definiert:

$$(10) FCF_t = FTE_t + FK_{t-1} - FK_t + FK_{t-1} \cdot r_{FK} - TS_t$$

$$(11) WBTS_{t-1} = \frac{WBTS_{t+} + TS_t}{1 + r_{TS}} \text{ bzw.}$$

$$WBTS_{t+} = WBTS_{t-1} \cdot (1 + r_{TS}) - TS_t$$

Durch Einsetzen der Formel (10) für FCF_t sowie der Formel (11) für $WBTS_{t+}$ in Formel (9) erhält man nach Umformungen die Basisformel für das Roll-Back-Verfahren, die der oben dargestellten Formel (5) entspricht:

$$(12) EK_{t-1} =$$

$$\frac{FTE_t + EK_{t+} - (r(EK)_u - r_{FK}) \cdot FK_{t-1} + (r(EK)_u - r_{TS}) \cdot WBTS_{t-1}}{1 + r(EK)_u}$$

b) Rentenphase

In der Rentenphase ist die Bewertungsgleichung des APV-Verfahrens bei rekursiver Berechnung wie folgt definiert:

$$(13) EK_T = \frac{FCF_{T+1}}{r(EK)_u - g} + WBTS_T - FK_T$$

In der Rente gilt:

$$(14) FK_{T+1} = FK_T \cdot (1 + g)$$

$$(15) WBTS_{T+1} = WBTS_T \cdot (1 + g)$$

Durch Einsetzen von Formel (10) in Formel (13) und Umformen unter Verwendung von Formeln (14) und (15) erhält man die Basisformel für das Roll-Back-Verfahren in der ewigen Rente, die der oben dargestellten Formel (7) entspricht:

$$(16) EK_T = \frac{FTE_{T+1} - (r(EK)_u - r_{FK}) \cdot FK_T + (r(EK)_u - r_{TS}) \cdot WBTS_T}{r(EK)_u - g}$$

IV. Anpassung der Roll-Back-Formeln an unterschiedliche Finanzierungsannahmen

Die bislang abgeleiteten Roll-Back-Formeln sind bei unterschiedlichen Annahmen betreffend den Risikogehalt der Tax-Shields einsetzbar. Je nach getroffenen Annahmen definiert sich der Risikogehalt der Tax-Shields und somit das Tax-Shield-Beta (β_{TS}).¹² Aus diesen allgemein gültigen Roll-Back-Formeln lassen sich die üblicherweise verwendeten Roll-Back-Formeln unter Berücksichtigung der jeweils geltenden, einschränkenden Prämissen ableiten.¹³

Wird beispielsweise unterstellt, dass die Tax Shields das gleiche Risiko aufweisen wie das Fremdkapital (d.h. $\beta_{TS} = \beta_{FK}$ bzw. $r_{TS} = r_{FK}$) lässt sich aus Formel (5) bzw. (12) durch einfache Umformung folgende Formel gewinnen:¹⁴

$$(17) EK_{t-1} = \frac{FTE_t + EK_{t+} - (r(EK)_u - r_{FK}) \cdot (FK_{t-1} - WBTS_{t-1})}{1 + r(EK)_u}$$

Geht man davon aus, dass das Fremdkapital und die Tax Shields risikolos sind (d.h. $\beta_{TS} = \beta_{FK} = 0$ bzw. $r_{TS} = r_{FK} = i_r$) und dass die Fremdkapitalbestände in absoluter Höhe konstant bleiben, gilt: $WBTS_{t-1} = FK_{t-1} \cdot s_u$. Formel (17) lässt sich unter diesen einschränkenden Prämissen wie folgt umformen:¹⁵

$$(18) EK_{t-1} = \frac{FTE_t + EK_{t+} - (r(EK)_u - i_r) \cdot (1 - s_u) \cdot FK_{t-1}}{1 + r(EK)_u}$$

Unterstellt man, dass die Tax Shields das gleiche Risiko aufweisen wie die übrigen Cashflows des Unternehmens ($\beta_{TS} = \beta_u$ bzw. $r_{TS} = r(EK)_u$) lässt sich die Roll-Back-Formel ausgehend von Formel (5) bzw. (12) durch einfache Umformung wie folgt darstellen:

$$(19) EK_{t-1} = \frac{FTE_t + EK_{t+} - (r(EK)_u - r_{FK}) \cdot FK_{t-1}}{1 + r(EK)_u}$$

Eine übersichtliche Darstellung weiterer Roll-Back-Formeln in Abhängigkeit von den gewählten, einschränkenden Prämissen lässt sich dem Anhang zu diesem Beitrag entnehmen.

V. Berechnungsbeispiel

1. Grundlagen

Das folgende Beispiel zeigt, dass mit Hilfe des Equity Ansatzes bei Anwendung der dargestellten Roll-Back-Formeln ein mit dem APV-Verfahren konsistentes Bewertungsergebnis erzielt wird. Ausgangspunkt der Bewertung ist eine integrierte Unternehmensplanung, der für die Detailplanungsphase die Flows-to-Equity (FTE) entnommen werden können. In der ewigen Rente kommt es zu einem Wachstum der bewertungsrelevanten Cashflows mit einer Wachstumsrate von g. Es wird eine autonome Finanzierungspolitik unterstellt, d.h. die zukünftigen Fremdkapitalbestände sind determiniert. Das Risiko der Tax Shields soll jenem des Fremdkapitals entsprechen und größer Null sein ($\beta_{FK} = \beta_{TS} > 0$), die Fremdkapitalkosten weichen vom risikolosen Zinssatz ab ($r_{FK} > i_r$). Die Parameter sind in Tab. 1 gegeben.

Tab: 1: Beispiel

	IST t ₀	PLAN t ₁	PLAN t ₂	PLAN t ₃	PLAN t ₄
FK	660,0	700,0	500,0	430,0	570,0
Flows to Equity		50,0	80,0	75,0	95,0
Angaben					
Wachstum in Rente (g)	2,0%				
risikoloser Zinssatz (i _r)	4,0%				
FK-Kosten (r _{FK})	6,0%				
MRP	5,5%				
beta unverschuldet (β _u)	0,8				
Steuersatz (s _u)	25%				

2. APV-Verfahren

In einem ersten Schritt wird der Unternehmenswert mittels APV-Verfahren bestimmt. Dazu ist es erforderlich, die gegebenen Flows to Equity (FTE) in die dafür bewertungsrelevanten Free Cashflows (FCF) überzuleiten (siehe Tab. 2).

Die Renditeforderung der Eigenkapitalgeber für das unverschuldete Unternehmen errechnet sich nach dem CAPM iHv 8,4%. Es lässt sich ein Marktwert des unverschuldeten Unternehmens zum Zeitpunkt t_0 iHv 1.672,4 ermitteln. Da das Risiko der Tax Shields annahmegemäß jenem des Fremdkapitals entspricht, werden die Tax Shields mit den Fremdkapitalkosten iHv 6% diskontiert. Unter Berücksichtigung des Marktwertes des Fremdkapitals errechnet sich der Marktwert des Eigenkapitals (EK) zu t_0 iHv 1.211,8 wie in Tab. 3 dargestellt.

3. Equity-Ansatz

In einem weiteren Schritt wird der Marktwert des Eigenkapitals anhand des Equity-Ansatzes, einerseits mittels Iterationsverfahrens sowie andererseits durch Anwendung der Roll-Back-Formel, ermittelt.

e) Iterationsverfahren

Beim Iterationsverfahren wird zunächst ein vorläufiger Marktwert des Eigenkapitals schätzungsweise angenommen. Auf dieser Grundlage werden vorläufige Kapitalkosten und ein neuer vorläufiger Marktwert des Eigenkapitals ermit-

telt. Mit diesem neuen vorläufigen Marktwert des Eigenkapitals werden dann wieder die Kapitalkosten und der Marktwert des Eigenkapitals neu errechnet. Diese Vorgehensweise wird so lange fortgesetzt, bis der Marktwert des Eigenkapitals mit gewünschter Genauigkeit bestimmt ist.¹⁶ Da in der Praxis üblicherweise Tabellenkalkulationsprogramme zur Unternehmenswertermittlung verwendet werden, erfolgt diese iterative Vorgehensweise meist automatisch.

Da der Verschuldungsgrad im Zeitablauf schwankt, sind periodenspezifische Kapitalkosten heranzuziehen. Die periodenspezifische Renditeforderung der Eigenkapitalgeber für das verschuldete Unternehmen $[r(EK)_v]$ ergibt sich durch Anwendung des CAPM, wobei – entsprechend den dargestellten Prämissen – zur Anpassung des Beta-Faktors auf folgende Formel zurückgegriffen wird (Modigliani/Miller bzw. Formel II¹⁷):

$$(20) \quad \beta_v = \beta_u + (\beta_u - \beta_{FK}) \cdot \frac{FK_{t-1} - WBTS_{t-1}}{EK_{t-1}}$$

Das Fremdkapital-Beta lässt sich folgendermaßen ermitteln:

$$(21) \quad \beta_{FK} = \frac{\overbrace{r_{FK} - i_r}^{\text{Credit Spread}}}{MRP} = \frac{6,0\% - 4,0\%}{5,5\%} = 0,36$$

Für die ewige Rente errechnet sich so beispielsweise ein verschuldetes Beta i.H. von 0,91:

$$0,91 = 0,8 + (0,8 - 0,36) \cdot \frac{570 - 213,8}{1.380,5}$$

Entsprechend der oben beschriebenen iterativen Vorgehensweise lassen sich unter Anwen-

Tab. 2: Überleitung FTE zu FCF

	IST t_0	PLAN t_1	PLAN t_2	PLAN t_3	PLAN t_4	CV ab t_5
Flows to Equity		50,0	80,0	75,0	95,0	96,9
+/- Veränderung FK		-40,0	200,0	70,0	-140,0	-11,4
+ Zinsen FK		39,6	42,0	30,0	25,8	34,2
- tax shield		-9,9	-10,5	-7,5	-6,5	-8,6
= Free Cash Flow		39,7	311,5	167,5	-25,7	111,2

Tab. 3: Bewertungsergebnisse APV-Verfahren

	IST t_0	PLAN t_1	PLAN t_2	PLAN t_3	PLAN t_4
MW EV_u	1.672,4	1.773,2	1.610,7	1.578,5	1.736,7
+ WBTS	199,4	201,5	203,1	207,7	213,8
= MW EV_v	1.871,8	1.974,7	1.813,7	1.786,2	1.950,5
- MW FK	-660,0	-700,0	-500,0	-430,0	-570,0
= MW EK	1.211,8	1.274,7	1.313,7	1.356,2	1.380,5

Tab. 4: Bewertungsergebnisse FTE-Verfahren - Iteration

	t_0	PLAN t_1	PLAN t_2	PLAN t_3	PLAN t_4	CV ab t_5
β_u		0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
β_{FK}		0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
i_r		4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%
MRP		5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%
Steuersatz (s_u)		25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%
β_v		0,97	0,97	0,90	0,87	0,91
$r(EK)_v$		9,31%	9,34%	8,94%	8,79%	9,02%

	t_0	PLAN t_1	PLAN t_2	PLAN t_3	PLAN t_4
MW EK	1.211,8	1.274,7	1.313,7	1.356,2	1.380,5

ung eines Tabellenkalkulationsprogrammes periodenspezifische Diskontierungssätze bzw. Marktwerte des Eigenkapitals ableiten (siehe Tab. 4).

Durch Anwendung des Iterationsverfahrens lässt sich anhand des Equity-Approaches ein Marktwert des Eigenkapitals i. H. von 1.211,8 ermitteln, der jenem des APV-Verfahrens entspricht.

b) Roll-Back-Verfahren

Während die Anwendung des Iterationsverfahrens ohne Tabellenkalkulationsprogramm in der Regel nicht bewältigbar ist, führt das Roll-Back-Verfahren mit wenigen Rechenschritten, für die ein einfacher Taschenrechner ausreicht, und ohne das Erfordernis einer mathematischen Iteration zu einem zutreffenden Ergebnis. Gerade diese einfache Anwendbarkeit ist ein wesentlicher Vorteil des Roll-Back-Verfahrens.

Um den Marktwert des Eigenkapitals anhand des Equity-Approaches zirkularitätsfrei zu ermitteln, wird in einem ersten Schritt der Shareholder Value am Ende des Detailplanungszeitraums ($t_4 = T$), d. h. der Marktwert des Eigenkapitals der ewigen Rente bestimmt. Unter der zugrunde gelegten Annahme, dass die Tax Shields das gleiche Risiko wie das Fremdkapital aufweisen, kommt folgende Formel zur Anwendung:¹⁸

$$(22) EK_T = \frac{FTE_{T+1} - (r(EK)_u - r_{FK}) \cdot (FK_T - WBTS_T)}{r(EK)_u - g}$$

bzw.

$$EK_T = \frac{96,9 - (8,4\% - 6,0\%) \cdot (570 - 213,8)}{8,4 - 2\%} = 1.380,5$$

Im Sinne einer rekursiven Vorgehensweise wird in einem weiteren Schritt der Marktwert des Eigenkapitals zum Zeitpunkt t_3 ermittelt, indem Formel (17) für den Detailplanungszeitraum angewendet wird:

$$(17) EK_{t-1} = \frac{FTE_t + EK_{t+1} - (r(EK)_u - r_{FK}) \cdot (FK_{t-1} - WBTS_{t-1})}{1 + r(EK)_u}$$

bzw.

$$EK_{t-1} = \frac{95 + 1.380,5 - (8,4\% - 6,0\%) \cdot (430 - 207,7)}{1 + 8,4\%} = 1.356,2$$

Wird die gezeigte Rechentechnik rekursiv bis t_0 zur Anwendung gebracht, errechnet sich ein Marktwert des Eigenkapitals zu t_0 i. H. von 1.211,8 (siehe Tab. 5, S. 9).

Der Equity-Ansatz führt somit bei Anwendung der Roll-Back-Formeln zum selben Bewertungsergebnis wie das APV-Verfahren. Im Gegensatz zum Iterationsverfahren ist die Anwendung des Roll-Back-Verfahrens deutlich einfacher und mit wenigen Rechenschritten bewältigbar.

VI. Resümee

Dieser Beitrag zeigt, wie unter Anwendung von Roll-Back-Formeln das Bewertungsergebnis

Tab. 5: Bewertungsergebnisse FTE-Verfahren – Roll Back-Verfahren

	t_0	PLAN t_1	PLAN t_2	PLAN t_3	PLAN t_4	CV ab t_5
FTE		50,0	80,0	75,0	95,0	96,9
$r(EK)_u$		8,4%	8,4%	8,4%	8,4%	8,4%
r_{FK}		6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%
s_u		25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%
MW FK	660,0	700,0	500,0	430,0	570,0	
TS		9,9	10,5	7,5	6,5	8,6
WBTS	199,4	201,5	203,1	207,7	213,8	
MW EK	1.211,8	1.274,7	1.313,7	1.356,2	1.380,5	

bei autonomer Finanzierungspolitik anhand der Equity-Methode zirkularitätsfrei ermittelt werden kann. Durch die einfache Handhabung des Roll-Back-Verfahrens kommt es im Vergleich zum Iterationsverfahren zu einer deutlichen Komplexitätsreduktion. Da das Zirkularitätsproblem durch formale Äquivalenzumformungen der Bewertungsgleichungen gelöst wird, ist keine mathematische Iteration erforderlich. Die erforderlichen Rechenschritte beim Roll-Back-Verfahren sind daher auch mit einem einfachen Taschenrechner bewältigbar.

Ausgehend von vielfältig einsetzbaren Basisformeln lassen sich unter Berücksichtigung der einschränkenden Prämissen zahlreiche Roll-Back-Formeln ableiten. Ein Überblick über die in der Praxis üblicherweise verwendeten Roll-Back-Formeln sowie deren Anwendungsvoraussetzungen findet sich in der Anlage. Das Berechnungsbeispiel hat gezeigt, dass durch die Anwendung der Roll-Back-Formeln auch anhand des Equity-Approach bei autonomer Finanzierungspolitik mit einfachen Rechenschritten und ohne mathematische Iteration ein zutreffendes Bewertungsergebnis erzielt werden kann.

- 1 Für eine Darstellung der DCF-Verfahren im Überblick siehe *Baetge/Niemeyer/Kümmel/Schulz*, in: Peemöller (Hrsg.): *Praxishandbuch der Unternehmensbewertung*, 4. Aufl. 2009, S. 339ff.
- 2 Vgl. *Drukarczyk/Schüler*, *Unternehmensbewertung*, 6. Aufl. 2009, S. 138.
- 3 Vgl. *Baetge/Niemeyer/Kümmel/Schulz*, a.a.O. (Fn. 1) S. 389.
- 4 Vgl. *Casey*, *ZfB* 2004 S. 139 [141].
- 5 Die von *Casey* vorgeschlagene Rechentechnik, nämlich die Anwendung der in der linearen Algebra im Wege des Gauß'schen Lösungsverfahrens für lineare Gleichungssysteme zur Anwendung kommende Rückwärtssubstitution, wird nicht behandelt. Vgl. dazu *Casey*, *ZfB* 2004 S. 139.
- 6 Vgl. *Baetge/Niemeyer/Kümmel/Schulz*, a.a.O. (Fn. 1) S. 389.
- 7 Vgl. zur Vorgehensweise *Mandl/Rabel*, *Unternehmensbewertung*, 1997, S. 322 ff.
- 8 Im Übrigen wird die Anwendbarkeit des Capital Asset Pricing Models (CAPM) unterstellt.
- 9 Vergleich zur Herleitung *Enzinger/Kofler*, *RWZ* 2011 S. 52.
- 10 Die gewonnene Formel für die Renditeforderung der Eigenkapitalgeber für das verschuldete Unternehmen entspricht der von *Heitzer/Dutschmann* dargestellten Formel (7), wenn man sichere Tax Shields unterstellt; vgl. *Heitzer/Dutschmann*, *ZfB* 1999 S. 1463 [1466].
- 11 Zum APV-Verfahren vgl. *Enzinger/Kofler*, *Das Adjusted Present-Value-Verfahren in der Praxis*, in: *Königsmaier/Rabel* (Hrsg.): *Unternehmensbewertung (FS Mandl)*, 2010, S. 185.
- 12 Ein Überblick über die unterschiedlichen Konzepte betreffend den Risikogehalt von Tax-Shields findet sich in *Enzinger/Kofler*, in: *Königsmaier/Rabel* (Hrsg.): *Unternehmensbewertung (FS Mandl)*, 2010, S. 194.
- 13 Dies entspricht der Vorgehensweise, die wir bereits zur Ableitung von Beta-Anpassungsformeln aus einer allgemein gültigen Basisformel (Formel I) gezeigt haben, vgl. *Enzinger/Kofler*, *RWZ* 2011 S. 52.
- 14 Unterstellt man sichere Tax-Shields, entspricht diese Formel nach Umformungen der Formel (11) von *Heitzer/Dutschmann*, *ZfB* 1999 S. 1463 [1467].
- 15 Diese Formel entspricht nach Umformungen der Formel (13) von *Schwetzer/Darijtschuk*, *ZfB* 1999 S. 295 [305] bzw. der Formel (6-45) von *Drukarczyk/Schüler*, *Unternehmensbewertung*, 6. Aufl. 2009, S. 200.
- 16 Vgl. zur Vorgehensweise *Mandl/Rabel*, *Unternehmensbewertung*, 1997, S. 322ff.
- 17 Vgl. Formel II in *Enzinger/Kofler*, *RWZ* 2010 S. 52 [54].
- 18 Siehe dazu die Formelsammlung in der Anlage auf Seite 10.

Anhang zum Aufsatz *Enzinger/Kofler, S. 2 ff*

Prämissen	Anpassungsformel	Roll-Back-Verfahren	
		Detailplanungszeitraum	Rente
Formel I (Basisformel <i>Enzinger/Kofler, RWZ 2011 S. 52</i>)			
	$\beta_v = \beta_u + (\beta_u - \beta_{FK}) \cdot \frac{FK_{t-1}}{EK_{t-1}} - (\beta_u - \beta_{TS}) \cdot \frac{WBTS_{t-1}}{EK_{t-1}}$	$EK_{t-1} = \frac{FTE_t + EK_{t+} - (r(EK)_u - r_{FK}) \cdot FK_{t-1} + (r(EK)_u - r_{TS}) \cdot WBTS_{t-1}}{1 + r(EK)_u}$	$EK_T = \frac{FTE_{T+1} - (r(EK)_u - r_{FK}) \cdot FK_T + (r(EK)_u - r_{TS}) \cdot WBTS_T}{r(EK)_u - g}$
Formel II (Risiko der Tax Shields entspricht Risiko des Fremdkapitals; <i>Modigliani/Miller und Hamada</i>)			
$\beta_{TS} = \beta_{FK}$ $r_{FK} \geq i_r$ $\beta_{FK} \geq 0$ $g \geq 0$	$\beta_v = \beta_u + (\beta_u - \beta_{FK}) \cdot \frac{FK_{t-1} - WBTS_{t-1}}{EK_{t-1}}$	$EK_{t-1} = \frac{FTE_t + EK_{t+} - (r(EK)_u - r_{FK}) \cdot (FK_{t-1} - WBTS_{t-1})}{1 + r(EK)_u}$	$EK_T = \frac{FTE_{T+1} - (r(EK)_u - r_{FK}) \cdot (FK_T - WBTS_T)}{r(EK)_u - g}$
Formel IIa			
$\beta_{TS} = \beta_{FK}$ $r_{FK} \geq i_r$ $\beta_{FK} \geq 0$ $g = 0$	$\beta_v = \beta_u + (\beta_u - \beta_{FK}) \cdot (1 - s_u) \cdot \frac{FK_{t-1}}{EK_{t-1}}$	$EK_{t-1} = \frac{FTE_t + EK_{t+} - (r(EK)_u - r_{FK}) \cdot (1 - s_u) \cdot FK_{t-1}}{1 + r(EK)_u}$	$EK_T = \frac{FTE_{T+1} - (r(EK)_u - r_{FK}) \cdot (1 - s_u) \cdot FK_T}{r(EK)_u}$
konstante FK-Bestände in Detailplanungszeitraum			
Formel IIb			
$\beta_{TS} = \beta_{FK} = 0$ $r_{FK} = i_r$ $\beta_{FK} = 0$ $g = 0$	$\beta_v = \beta_u \cdot \left[1 + (1 - s_u) \cdot \frac{FK_{t-1}}{EK_{t-1}} \right]$	$EK_{t-1} = \frac{FTE_t + EK_{t+} - (r(EK)_u - i_r) \cdot (1 - s_u) \cdot FK_{t-1}}{1 + r(EK)_u}$	$EK_T = \frac{FTE_{T+1} - (r(EK)_u - i_r) \cdot (1 - s_u) \cdot FK_T}{r(EK)_u}$
konstante FK-Bestände in Detailplanungszeitraum			
Formel III (Risiko der Tax Shields entspricht Risiko des unverschuldeten Unternehmens; <i>Harris/Pringle</i>)			
$\beta_{TS} = \beta_u$ $r_{FK} \geq i_r$ $\beta_{FK} \geq 0$ $g \geq 0$	$\beta_v = \beta_u + (\beta_u - \beta_{FK}) \cdot \frac{FK_{t-1}}{EK_{t-1}}$	$EK_{t-1} = \frac{FTE_t + EK_{t+} - (r(EK)_u - r_{FK}) \cdot FK_{t-1}}{1 + r(EK)_u}$	$EK_T = \frac{FTE_{T+1} - (r(EK)_u - r_{FK}) \cdot FK_T}{r(EK)_u - g}$

Abkürzungsverzeichnis			
APV	Adjusted Present Value	g	Wachstumsrate
β_{EV}	Beta des verschuldeten Gesamtunternehmens	i_r	Risikoloser Zinssatz
β_{FK}	Debt Beta	MRP	Marktrisikoprämie
β_{TS}	Tax Shield Beta	MW	Marktwert
β_u	Unlevered Equity-Beta	$r(EK)_u$	Renditeforderung der Eigenkapitalgeber des unverschuldeten Unternehmens
β_v	Levered Equity-Beta	$r(EK)_v$	Renditeforderung der Eigenkapitalgeber des verschuldeten Unternehmens
CV	Continuing Value	r_{FK}	Fremdkapitalkosten
DCF	Discounted Cash Flow	s_u	Unternehmenssteuersatz
EK	Marktwert Eigenkapital	t_n	Zeitindizes
EV_u	Entity Value des unverschuldeten Unternehmens	TS	Tax Shield
EV_v	Entity Value des verschuldeten Unternehmens	WACC	Weighted Average Cost of Capital
FCF	Free Cash Flow	WBTS	Wertbeitrag der Tax Shields
FK	Marktwert Fremdkapital		
FTE	Flows to Equity	EK_{t+}	Marktwert des Eigenkapitals am Ende von Periode t