

Veröffentlicht in

WiSt Wirtschaftswissenschaftliches Studium

7 / 2011

„Risikoanalyse und Replikation für Unternehmensbewertung und wertorientierte Unternehmenssteuerung“

S. 345 – 352

Verlage C.H. Beck und Vahlen, München, Frankfurt a. M.

(<http://vahlen.becksche.de/zneu/vahlen/zeitschriften.asp>)

Risikoanalyse und Replikation für Unternehmensbewertung und wertorientierte Unternehmenssteuerung

Dr. Werner Gleißner, Leinfelden-Echterdingen



Dr. Werner Gleißner ist Vorstand der FutureValue Group AG, Leinfelden-Echterdingen und Lehrbeauftragter an der Technischen Universität Dresden. Bevorzugte Forschungsgebiete: Risikomanagement, Rating, Strategieentwicklung, Risikoaggregation, Wertorientierte Unternehmenssteuerung, Kapitalanlage- und Portfoliomanagement.

Mit der Risikoanalyse, der Bewertung durch Replikation und dem Risikodeckungsansatz werden Bewertungskonzepte vorgestellt, die die Kapitalmarktunvollkommenheiten berücksichtigen und risikogerechte Kapitalkosten (oder Risikoabschläge) auf Grundlage der Unternehmens- oder Investitionsplanung ableiten lassen. Das Risikomaß wird planungskonsistent (mittels Monte-Carlo-Simulation) aus den zu bewertenden Zahlungen abgeleitet und historische Renditen des Bewertungsobjekts sind damit nicht erforderlich.

Stichwörter: Anwendbarkeit des CAPM, Kapitalmarktunvollkommenheit, Monte-Carlo-Simulation, Risikoaggregation, Risikoanalyse, Risikodeckungsansatz, Sicherheitsäquivalent, Replikation, Duplizierung

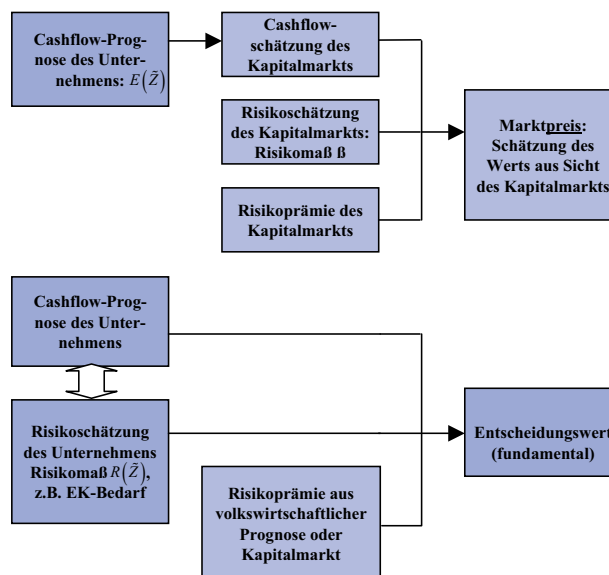
1. Herausforderungen bei der Bewertung nicht börsennotierter Unternehmen

Im Rahmen einer wertorientierten Unternehmensführung besteht regelmäßig die Aufgabe, eine risikogerechte Bewertung von Unternehmen, potenziellen Akquisitionszielen (M&A), Sachinvestitionen, alternativen strategischen Handlungsoptionen oder Risikotransferinstrumenten vorzunehmen. Speziell bei der Bewertung nicht börsennotierter Unternehmen sind bei der Bestimmung von Kapitalkosten (oder Risikoabschlägen) Einschränkungen der **Anwendbarkeit** des **Capital Asset Pricing Models (CAPM)** zu beachten.

1. Homogenität der Erwartungen und Planungskonsistenz: In welcher Weise soll der individuelle Informationsstand (z. B. bezüglich Risiken) bei der Bestimmung von (subjektiven) Entscheidungswerten berücksichtigt werden?

2. Diversifikation: Wie sollen nicht diversifizierte (idiosynkratische) Risiken in Kapitalkosten und Bewertung einfließen, wenn der Bewertende kein perfekt diversifiziertes Portfolio aufweist (und ggf. auch nicht realisieren kann, vgl. z. B. Kerins/Smith/Smith, 2004, S. 385–405)?

3. Risikomaß und Restriktionen: Welche Konsequenzen ergeben sich, wenn als Alternative zum Beta-Faktor bzw.



Probleme der Verwendung des CAP-Modells:

Kennt der Kapitalmarkt die Risiken so gut wie die Unternehmensführung?

Sind nur systematische Risiken relevant?

Sind historische Kapitalmarktdaten repräsentativ für die Zukunft?

Was tun, wenn keine Kapitalmarktdaten existieren?

Lösung:

Mehr Risiko gemäß Planung führt zu höheren Kapitalkosten und sinkendem Wert

Quelle: Gleißner/Wolfrum, 2008, S. 604.

Abb. 1: Kapitalmarktorientierte Bewertung vs. planungskonsistente simulationbasierte Bewertung von Zahlungen

der Standardabweichung des **CAPM** andere **Risikomaße** für die Bewertung herangezogen werden, weil in einem unvollkommenen Kapitalmarkt (a) Finanzierungsrestriktionen seitens der Gläubiger bestehen und/oder (b) der Bewertende den Umfang der Downside-Risiken, z. B. die Insolvenzwahrscheinlichkeit, beschränken möchte (Safety-First)?

Im Folgenden werden investitionstheoretische Bewertungsverfahren vorgestellt, die diese Kapitalmarktunvollkommenheiten berücksichtigen und risikogerechte Kapitalkosten (oder Risikoabschläge) konsistent auf Grundlage der Unternehmens- oder Investitionsplanung ableiten, wobei die Risikoinformationen aus der Planung und Finanzierungsrestriktionen durch die von den Gläubigern maximal akzeptierte Insolvenzwahrscheinlichkeit berücksichtigt werden. Die Verfahren sind auch anwendbar, wenn bei nicht börsennotierten Unternehmen keine Kapitalmarktdaten vorliegen, weil die Bewertung konsistent aus den unsicheren Zahlungen selbst (Business Plan) abgeleitet wird (vgl. Abb. 1).

2. Grundlagen der Bewertung von Zahlungsreihen

Die Unternehmensbewertung basiert auf der **Discounted Cashflow Methode** oder dem **Ertragswertverfahren**, die heute als allgemein akzeptierter Standard angesehen werden können.

Die Berücksichtigung des Risikos zukünftiger Zahlungen ($\tilde{Z}_1$), also des Umfangs der möglichen Abweichungen vom Erwartungswert ($E(\tilde{Z}_1)$), kann auf zwei Wegen erfolgen. Bei der Risikozuschlagsmethode wird ein Risikozuschlag (r_z) zum risikolosen Zinssatz (r_f) addiert, um so einen Diskontierungszinssatz (näherungsweise Kapitalkostensatz) für die Diskontierung der zukünftig erwarteten Zahlungen zu erhalten ($k = r_f + r_z$). Das ergibt den Barwert (W) in Abhängigkeit des Maßes für die bewertungsrelevanten Risiken $R(\tilde{Z}_1)$ und dessen Preis (λ). $R(\tilde{Z})$ ist der Risikoumfang der Zahlung in Periode $t = 1$ (in Geldeinheiten), $R(\tilde{Z}')$ der normierte Risikoumfang (in % des Werts) also ein „Renditerisikomaß“ (wie der Beta-Faktor):

$$W(\tilde{Z}_1) = \frac{E(\tilde{Z}_1)}{1 + r_f + r_z} = \frac{E(\tilde{Z}_1)}{1 + r_f + \lambda_{RZ} \cdot R(\tilde{Z}_1)} \quad (1)$$

Dieses Verfahren führt jedoch bei einheitlichem Risikozuschlag für positive und negative Zahlungen zu Bewertungsfehlern (vgl. *Spremann*, 2004, S. 253 ff. und *IDW S I*). Aufgrund der Risikoaversion soll durch die Diskontierung unsicheren Zahlungen ein niedrigerer Wert zugewiesen werden als sicheren Zahlungen. Genau dies wird jedoch bei der Diskontierung (möglicherweise) negativer Zahlungen nicht erreicht: Mit der Diskontierung steigt der Wert (wird weniger negativ). Empfehlenswert ist deshalb die Anwendung der Sicherheitsäquivalentmethode, die korrekte Bewertungen liefert.

$$W(\tilde{Z}_1) = \frac{S\tilde{A}(\tilde{Z}_1)}{1 + r_f} = \frac{E(\tilde{Z}_1) - \lambda_{S\tilde{A}} \cdot R(\tilde{Z}_1)}{1 + r_f} \quad (2)$$

Der Risikoumfang einer Zahlung wird mit einem Abschlag im Zähler erfasst. Risikopräferenz und Zeitpräferenz (risikoloser Zinssatz im Nenner) werden klar unterschieden (*Ballwieser*, 1981). Die Parameter λ_{RZ} und $\lambda_{S\tilde{A}}$ stimmen überein, wenn gilt: $R(\tilde{Z}') = \frac{R(\tilde{Z})}{W(\tilde{Z})}$.

Die **Risikoanalyse** der zu bewertenden Zahlungen (Cashflows) oder Erträge führt zu planungs- und risikogerechten **Risikomaßen**, die nicht aus historischen Aktienrenditen abgeleitet werden. Geeignete **Risikomaße** können, wie z. B. der Value-at-Risk, auch die Schiefe und Wölbung der Verteilung einer zu bewertenden Zahlung $\tilde{Z}$ erfassen (und nicht nur die Standardabweichung wie im üblichen Beta-Faktor) und auch diese höheren Momente sind potenziell bewertungsrelevant.

3. CAPM basierend auf Sicherheitsäquivalent und Risikoanalyse

Auch wenn ein Bewerter dem traditionellen CAPM-Bewertungsansatz im Grundsatz folgen möchte, sollte er die bewertungsrelevanten Informationen über die Risiken der unsicheren Zahlung $\tilde{Z}$ auf ein geeignetes Risikomaß verdichten und bei der Wertberechnung berücksichtigen. Möglich wird dies durch die „Risikoabschlagvariante“ des **CAPM**, deren **Risikomaß** auf der Korrelation ρ zwischen den zukünftigen Zahlungen und der Marktrendite aufgebaut und damit auch anwendbar ist, wenn

- bei nicht börsennotierten Unternehmen keine historischen Aktienkursrenditen zur Berechnung des Beta-Faktors existieren oder
- historische Renditen als nicht repräsentativ für die Zukunft eingeschätzt werden, beispielsweise wegen Kapitalmarktunvollkommenheiten.

Die Risikoabschlag- oder **Sicherheitsäquivalentvariante** des **CAPM** lautet:

$$W(\tilde{Z}) = \frac{E(\tilde{Z}) - \frac{\rho(\tilde{Z}, \tilde{r}_M) \sigma(\tilde{Z})}{\sigma(\tilde{r}_M)} (r_M^e - r_f)}{1 + r_f} \quad (3)$$

mit $r_M^e = E(\tilde{r}_M)$ als erwartete Rendite des Marktportfolios (siehe *Weston/Lee*, 1977, und *Gleißner/Wolfrum*, 2008, S. 602–614).

Im Gegensatz zur traditionellen Renditegleichung des **CAPM** ist die dargestellte Variante auch anwendbar bei (möglicherweise) negativen Zahlungen. Aus Kommunikationszwecken kann das Bewertungsergebnis auch in einen Kapitalkostensatz (oder einen impliziten Beta-Faktor) umgerechnet werden.

Eine zukunftsbezogene Berechnung der Korrelation ρ ist durch einen sogenannten „Risikofaktorenansatz“ möglich, der gemeinsame Einflussfaktoren auf $\tilde{Z}$ und die Marktrendite modelliert (z. B. Konjunktur, Wechselkurs und Ölpreis); oder durch eine statistische Analyse von Vergan-

genheitsdaten. Es muss nicht angenommen werden, dass sich in historischen Aktienrenditen, die auch durch psychologische Faktoren oder Momentum-Trading-Strategien beeinflusst sein können, das bewertungsrelevante Risiko der zu bewertenden Zahlung zeigt (Dirrigl, 2009).

Die Bewertungsgleichung zur Risikoabschlagvariante des CAPM kann mittels eines robusten Replikationsansatzes auch ohne die restriktiven Annahmen des CAPM hergeleitet werden, was in Abschn. 4 gezeigt wird (siehe Spremann, 2004, S. 277 ff., und Gleißner/Wolfrum, 2008).

4. Herleitung von Bewertungsgleichungen mittels Replikation

Im Folgenden wird mit einem sogenannten Replikationsansatz („Duplizierung“) gezeigt, wie konkrete Bewertungsgleichungen (und damit λ_{sA}) abgeleitet werden können.

Um den Wert einer unsicheren Zahlung $\tilde{Z}_A$ in einem einperiodigen Modell zu bestimmen, wird eine erwartungstreue und risikoadäquate **Replikation** durchgeführt. Dazu sollen zwei Anlagemöglichkeiten vorhanden sein, das Marktportfolio mit einer unsicheren Rendite $\tilde{r}_M$ und eine risikolose Anlage mit der Verzinsung r_f . Andere Alternativinvestments können auch berücksichtigt werden. Es wird nun genau soviel Kapital x in das Marktportfolio und Kapital y in die risikolose Anlage investiert, dass das Risiko dieses Portfolios dem Risiko der unsicheren Zahlung $\tilde{Z}_A$ entspricht. Das Risiko wird dabei gemessen durch ein geeignetes **Risikomaß** $R(\tilde{Z}_A)$, beispielsweise Standardabweichung, **Value-at-Risk**, **Conditional Value-at-Risk** oder ein LPM-Maß.

$$R(\tilde{Z}_A) = R(x \cdot (1 + \tilde{r}_M) + y \cdot (1 + r_f)) \quad (4)$$

Der Erwartungswert der Rückzahlung der Investition in das Marktportfolio und in die risikolose Anlage soll dem Erwartungswert $E(\tilde{Z}_A)$ entsprechen.

$$E(\tilde{Z}_A) = E(x \cdot (1 + \tilde{r}_M)) + E(y \cdot (1 + r_f)) = x \cdot (1 + E(\tilde{r}_M)) + y \cdot (1 + r_f) \quad (5)$$

Der Wert der unsicheren Zahlung $\tilde{Z}_A$ entspricht bei Arbitragefreiheit gerade der Summe der beiden Investitionen x und y . Gleiches Risiko und gleicher Erwartungswert implizieren einen gleichen Wert.

$$W(\tilde{Z}_A) = x + y \quad (6)$$

Aus den Gleichungen (4) und (5) kann die **Replikationsgleichung** hergeleitet werden.

$$R(\tilde{Z}_A) = R(x \cdot (\tilde{r}_M - E(\tilde{r}_M)) + E(\tilde{Z}_A)) \quad (7)$$

Ist das **Risikomaß** bekannt, kann diese Gleichung nach x aufgelöst und damit bewertet werden. Wichtig ist, ob es sich dabei um ein lageabhängiges **Risikomaß** (wie den **Value-at-Risk** oder den **Conditional Value-at-Risk**) oder ein lageunabhängiges **Risikomaß** (wie die Standardabweichung oder den Deviation Value-at-Risk) handelt. (Der Deviation Value-at-Risk oder relativer Value-at-Risk ist definiert als $DVaR_\alpha(\tilde{Z}_A) = E(\tilde{Z}_A) + VaR_\alpha(\tilde{Z}_A)$).

Da sich Zahlungsströme oft nicht durch Normal- oder Lognormalverteilungen beschreiben lassen (z. B. wegen „Fat-Tails“), gewinnen **Downside-Risikomaße** an Bedeutung.

Nachfolgend werden lediglich lageunabhängige **Risikomaße** wie Standardabweichung oder $DVaR$ näher betrachtet, die als Maß für die Planungssicherheit bzw. den Umfang möglicher Planabweichungen (vom Erwartungswert) aufgefasst werden (Rockafellar/Uryasev/Zabarankin, 2002). Für sie gilt:

$$R(a + b\tilde{Z}_A) = bR(\tilde{Z}_A) \quad (8)$$

Mit (8) vereinfacht sich (7) zu

$$R(\tilde{Z}_A) = x \cdot R(\tilde{r}_M) \quad (9)$$

Für den Wert erhält man durch Umformungen

$$W_0(\tilde{Z}_A) = \frac{E(\tilde{Z}_A) - \frac{E(\tilde{r}_M) - r_f}{R(\tilde{r}_M)} R(\tilde{Z}_A)}{(1 + r_f)}, \text{ also} \quad \lambda_{sA} = \frac{E(\tilde{r}_M) - r_f}{R(\tilde{r}_M)} \quad (10)$$

Damit hat man eine spezielle Variante der Gleichung (2) hergeleitet (vgl. Gleißner/Wolfrum, 2008).

Im einfachsten Fall entspricht der Risikoabschlag dem Produkt aus Risikoprämie r_z und Risikoumfang (z. B. „**Eigenkapitalbedarf**“ (EKB) als ein an den **Value-at-Risk** angelehntes **Risikomaß**).

Speziell für die Standardabweichung als Risikomaß gilt $\sigma(a \cdot \tilde{Z}_A + b) = a \cdot \sigma(\tilde{Z}_A)$ und so erhält man für den Wert der Zahlung $\tilde{Z}_A$

$$W_0(\tilde{Z}_A) = x + y = \frac{E(\tilde{Z}_A) - \frac{E(\tilde{r}_M) - r_f}{\sigma(\tilde{r}_M)} \cdot \sigma(\tilde{Z}_A)}{(1 + r_f)}. \quad (11)$$

Damit ergibt sich implizit der Kapitalkostensatz (k) aus dem Verhältnis von $E(\tilde{Z}_A)$ zu $W_0(\tilde{Z}_A)$.

Bisher wurde angenommen, dass die Zahlungen der Anlage A und des Marktportfolios vollständig korreliert sind, also Korrelationskoeffizient $\rho_{AM} = 1$, bzw. Anlage A den einzigen Vermögensgegenstand darstellt.

In der Regel wird diese Annahme aber nicht erfüllt sein und damit werden **Diversifikationsmöglichkeiten** vorhanden sein, so dass lediglich der nicht-diversifizierbare Anteil des Risikos (die systematischen Risiken) der Zahlung für die Bewertung relevant ist.

Damit reduziert sich das bewertungsrelevante Risiko der Zahlung $\tilde{Z}_A$ durch die Multiplikation der Standardabweichung mit $\rho_{AM} = \rho(\tilde{Z}_A, \tilde{r}_M)$, also:

$$W_0(\tilde{Z}_A) = \frac{E(\tilde{Z}_A) - \frac{E(\tilde{r}_M) - r_f}{\sigma(\tilde{r}_M)} \cdot (\rho_{AM} \sigma(\tilde{Z}_A))}{(1 + r_f)} \quad (12)$$

Die Bewertungsgleichung (12) stimmt mit der Sicherheitsäquivalentgleichung des CAPM (3) überein. Es gelten dafür folgende Bedingungen:

- **Risikomaß** ist die Standardabweichung,
- bewertet werden nur nicht-diversifizierbare Risiken und
- homogene Erwartungen, d. h. die bewertete Zahlung wird vom Kapitalmarkt so eingeschätzt, wie es sich aus der Planung ergibt ($\sigma(\tilde{Z}_A) = \sigma_A$).

Festzuhalten ist, dass die Replikationsgleichungen nicht im Widerspruch zum CAPM stehen, wenn die gleichen Annahmen wie im CAPM getroffen werden und in diesem Fall das **Risikomaß** („Eigenkapitalbedarf“, CVaR oder VaR) exakt die gleichen Informationen enthält wie die Standardabweichung σ und der Beta-Faktor (vgl. *Mai*, 2006, zum Zusammenhang mit der traditionellen CAPM-Renditegleichung, speziell zur Annahme der Proportionalität von Zahlungsstrom- und Wertschwankungen).

Die Replikationsmethodik kann auch auf mehrperiodige Zahlungen erweitert werden. Dann charakterisiert z. B. die Zahlung $\tilde{Z}_A$ nicht nur die Rückflüsse aus den operativen Geschäften in der betrachteten Periode $\tilde{Z}_{A,t=1}$, sondern beinhaltet ggf. auch den Wert (oder erzielbaren Preis) des Unternehmens am Ende der Periode $W_1(\tilde{Z}_{A,t=1})$ (vgl. zur Erweiterung auf mehrere Perioden *Spremann*, 2004, S. 277 ff.). So wird unterstellt, dass Anlage A am Ende der Periode verkauft werden kann. Dies macht ggf. auch eine Unterscheidung zwischen dem rekursiv berechenbaren fundamentalen Wert und dem erzielbaren Verkaufspreis notwendig. Letzter kann bspw. abgeschätzt werden über ein Multiplikatormodell, indem basierend auf der (unsicheren) operativen Zahlung $\tilde{Z}_{A,t=1}$ eine ewige Rente mit einem (ebenfalls unsicheren) Diskontierungszins $\tilde{r}_{t=1}$ oder Multiplikator $\tilde{m}$ berechnet wird:

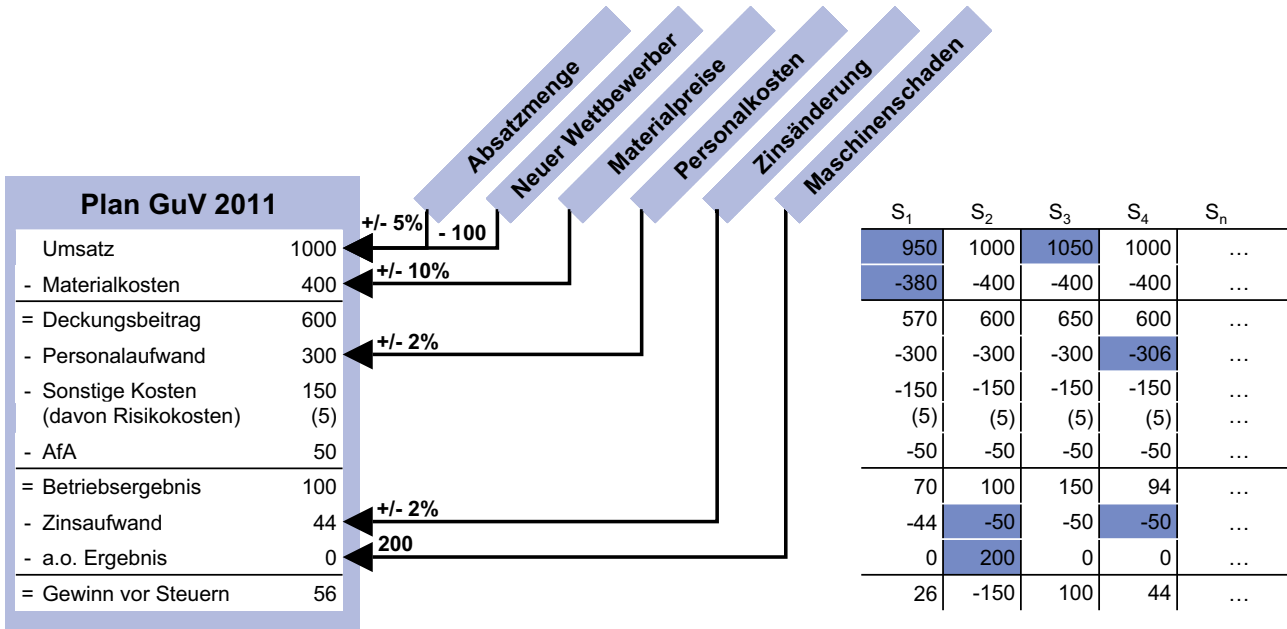
$$\tilde{Z}_A = \tilde{Z}_{A,t=1} + W_1(\tilde{Z}_{A,t=1}) = \tilde{Z}_{A,t=1} + \tilde{m} \cdot \tilde{Z}_{A,t=1} = \tilde{Z}_{A,t=1} \cdot (1 + \tilde{m})$$

(vgl. zur ebenfalls nutzbaren Risikoprofilmethode der Bewertung *Knackstedt*, 2009).

5. Risikoaggregation mittels Monte-Carlo-Simulation („Risikoanalyse“): das bewertungsrelevante Risiko

Zur Bestimmung von $\tilde{Z}_A$ mittels **Monte-Carlo-Simulation** werden die Wirkungen der wichtigsten Einzelrisiken des Unternehmens oder eines Projekts (unter Beachtung von Korrelationen) den entsprechenden Posten der Plan-GuV und Plan-Bilanz zugeordnet (vgl. *Abb. 2*). Solche Risikowirkungen (z. B. Umsatzenschwankungen) werden durch Wahrscheinlichkeitsverteilungen beschrieben (z. B. Binominalverteilung, also mit Schadenshöhe und Eintrittswahrscheinlichkeit oder Normalverteilung).

In unabhängigen Simulationsläufen ($S_1 \dots S_n$) werden viele tausend mögliche Zukunftsszenarien durchgespielt und dabei jeweils eine Ausprägung der GuV oder Bilanz berechnet. Damit erhält man in jedem Simulationslauf einen Wert für die betrachtete Zielgröße (z. B. Gewinn oder Cashflow). Die Gesamtheit aller Simulationsläufe liefert eine „repräsentative Stichprobe“ risikobedingt möglicher Zukunftsszenarien des Unternehmens. Aus den ermittelten Realisationen der Zielgrößen ergeben sich aggregierte Häufigkeitsverteilungen für $\tilde{Z}$ und damit die Transparenz über das Gesamtrisiko der Zahlungen (siehe *Gleißner*, 2011).



Risikosimulation zeigt mögliche Planabweichungen und den Eigenkapitalbedarf zur Abdeckung möglicher Verluste !

Abb. 2: Risikoaggregation in der Unternehmensplanung

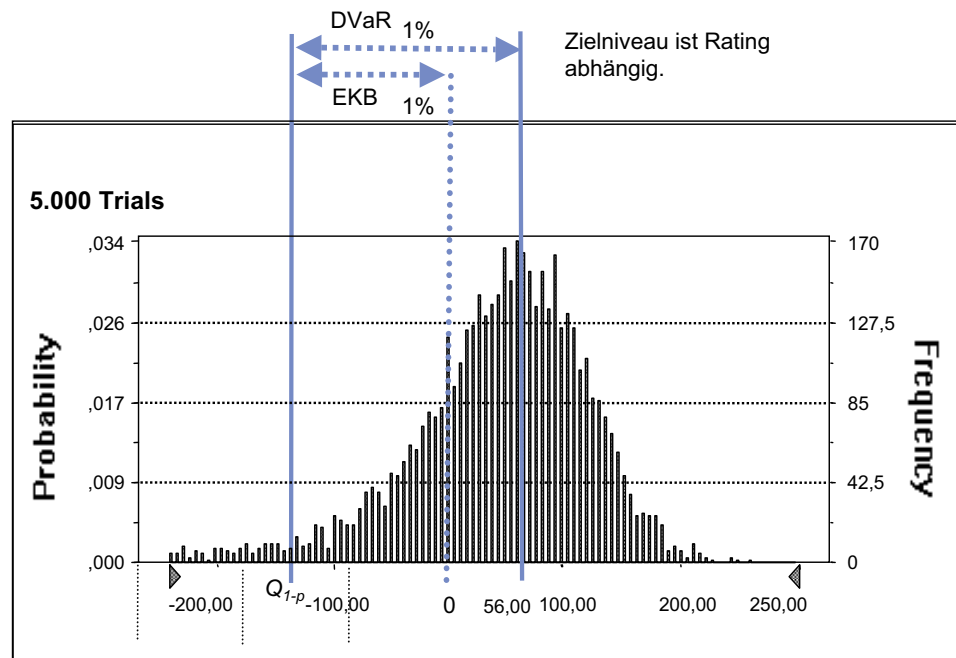


Abb. 3: Eigenkapitalbedarf (EKB) und Quantil Q_{1-p} der Verteilung

Eigenkapitalbedarf (EKB) als Risikomaß: Umfang von Verlusten, die mit vom Rating abhängiger Wahrscheinlichkeit nicht überschritten werden

Aus der Häufigkeitsverteilung der Gewinne kann man z. B. unmittelbar und konsistent zur Planung den **Eigenkapitalbedarf** (und den Liquiditätsbedarf) des Unternehmens oder ein beliebig anderes **Risikomaß** ableiten. Zur Vermeidung einer Überschuldung benötigt man so viel Eigenkapital, wie (mit einer vom Ziel-Rating abhängigen Wahrscheinlichkeit p) Verluste auftreten können, die das Eigenkapital verzehren. Der Einfluss der möglichen Insolvenz (Rating) auf den Erwartungswert der Zahlung, und damit den Wert, wird in der Simulation automatisch berücksichtigt (vgl. Gleißner, 2010).

6. Kapitalmarktunvollkommenheit, Rating, Finanzierungsrestriktionen und der Risikodeckungsansatz

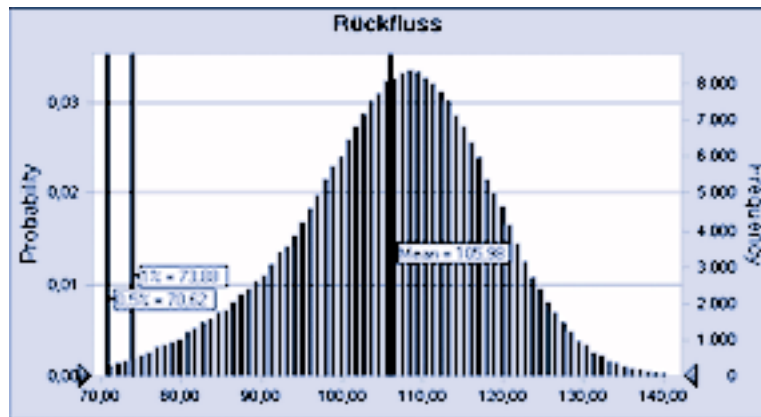
Grundsätzlich kann der Bewerter ein beliebiges **Risikomaß** wählen und speziell bei Normalverteilung der Zahlung $\tilde{Z}$ ist diese Wahl für das Bewertungsergebnis irrelevant, solange keine Finanzierungsrestriktion und Insolvenz mit Konkurskosten zu beachten sind. Bei möglichen Insolvenzen und Finanzierungsrestriktionen ist es sinnvoll Downside-Risikomaße, wie den „Eigenkapitalbedarf“, als $R(\tilde{Z})$ bei der Bewertung zu verwenden.

Das **Risikomaß** im sogenannten **Risikodeckungsansatz** ist z. B. der intuitiv leicht verständliche **Eigenkapitalbedarf** (EKB_p), der näherungsweise als Umfang risikobedingt möglicher Verluste charakterisiert werden kann, die in einer Planperiode mit einer vorgegebenen (von den Fremdkapitalgebern akzeptierten) Wahrscheinlichkeit p nicht überschritten wird (also **Value-at-Risk** (VaR_p) bzw. **Earnings-at-Risk**). Der Begriff „Eigenkapitalbedarf“

wird hier zur sprachlichen Vereinfachung zusammenfassend für verschiedene Downside-Risikomaße verwendet. Möglich ist auch die Operationalisierung durch den kohärenten **Conditional Value-at-Risk** (CVaR) oder den „marginalen VaR“ (siehe z. B. Kunz, 2007).

Der **Eigenkapitalbedarf** zeigt den risikobedingt möglichen Verzehr des Eigenkapitals und bei fehlender Haftungsbegrenzung zudem eine mögliche Nachschussverpflichtung. Damit wird das zur Verfügung stehende Eigenkapital gedanklich getrennt in einen risikotragenden Teil (EKB) und einen Teil, der zur Abdeckung risikobedingter Verluste nicht erforderlich ist („Gesellschafterdarlehen“). Dieses **Risikomaß** erfasst dabei die aggregierten systematischen wie auch die nicht-diversifizierten unsystematischen Risiken (ggf. einschließlich Schwankungen eines möglichen Verkaufspreises des Unternehmens). Der **Eigenkapitalbedarf** betont die Bedeutung der risikobedingten Inanspruchnahme der knappen Ressource Eigenkapital (Risikotragfähigkeit) (siehe z. B. Dannenberg, 2009, und Baule/Ammann/Tallau, 2006, S. 62–65).

Der Beta-Faktor bzw. die Standardabweichung der Rendite, die üblichen CAPM-Risikomaße, sind bei der Bewertung nicht börsennotierter Zahlungen im Gegensatz zum **Eigenkapitalbedarf** (EKB) nicht unmittelbar bestimmbar, da es keine Zeitreihe der Rendite gibt – das **Risikomaß** $R(\tilde{Z})$ sollte daher planungskonsistent (!) aus der Verteilung der zu bewertenden Zahlungen $\tilde{Z}$ ableitbar und in Geldeinheiten ausdrückbar sein. Genau dies ist beim **Eigenkapitalbedarf** der Fall, der unter der speziellen Annahme eines vollkommenen Kapitalmarkts aber auch konsistent zum Bewertungsergebnis des **CAPM** führt (vgl. Abschn. 4, wobei $R(\tilde{Z}) = DVaR_p(\tilde{Z}) = E(\tilde{Z}) - q_p \cdot \sigma(\tilde{Z})$ mit q_p als Quantil der Standardnormalverteilung).

Abb. 4: Verteilungsfunktion von $E(\tilde{Z})$

Zusammenfassend ergibt sich damit für die Bewertung eines Unternehmens folgender Ansatz, wenn man vereinfachend einen Planungszeitraum von einer Periode unterstellt und λ_{SA} (aus Gleichung 2) mittels **Replikation** in Abhängigkeit von p als $r_{z,p}$ operationalisiert:

$$W(\tilde{Z}_1) = \frac{E(\tilde{Z}_1) - r_{z,p} \cdot EKB_{p,t=1}}{1 + r_f} \quad (13)$$

Bei einer Sachinvestition interessiert meist der Netto-Barwert (C_0), unter Berücksichtigung der Investitionsauszahlung I_0 (in $t=0$), also:

$$C_0 = W(\tilde{Z}_1) - I_0$$

mit **Eigenkapitalbedarf** $EKB_{p,t=1}(\tilde{Z}_1) = \max(0; -Q_{1-p}(\tilde{Z}_1))$ (siehe Abb. 3), wobei hier (anders als beim Unternehmenskauf) kein Kaufpreis für das Recht zur Durchführung der Investition zu berücksichtigen ist, der den **Eigenkapitalbedarf** erhöhen könnte.

Das gemäß Gleichung (13) berechnete Sicherheitsäquivalent kann als derjenige sichere Geldbetrag interpretiert werden, der dem Bewerter den gleichen wirtschaftlichen Nutzen verspricht wie die unsichere Zahlung. Die Höhe des Risikoabschlags entspricht dabei dem Produkt aus dem **Eigenkapitalbedarf** und dem Risikozuschlagsatz $r_{z,p}$, also der erwarteten Mehrrendite für die Risikoübernahme der Eigenkapitalgeber gegenüber den Fremdkapitalgebern. Den Risikoabschlag kann man als kalkulatorische Mehrkosten des Eigenkapitals interpretieren („**Wagniskosten**“).

Zu beachten ist, dass sowohl die Höhe des **Eigenkapitalbedarfs** als auch der Risikozuschlag ($r_{z,p}$) vom vorgegebenen Wahrscheinlichkeitsniveau p abhängen. Eine niedrigere akzeptierte Ausfallwahrscheinlichkeit (ein besseres Rating) führt einerseits zu einem höheren Bedarf an (teurem) Eigenkapital, aber durch die geringere Risikoübernahme bei den Gläubigern zugleich zu einem Sinken des Risikozuschlagsatzes.

Für die interne wertorientierte Steuerung werden oft **Kapitalkostensätze**, verstanden als Mindestanforderung an die risikogerecht zu erwartende Rendite, verwendet. Aufbauend auf den obigen Überlegungen kann man basierend auf dem gewählten **Risikomaß** auch eine „risikoadjustierte

Variante“ der **Gesamtkapitalkosten** (WACC, Weighted Average Cost of Capital) ableiten. In Abhängigkeit des **Eigenkapitalbedarfs** (EKB) berechnet sich diese mit $k_{EK,p} = r_f + r_{z,p}$ wie folgt:

$$k_{WACC}^{mod} = k_{EK,p} \cdot \frac{EKB_p}{CE} + k_{FK} \cdot \frac{CE - EKB_p}{CE} \cdot (1 - s) \quad (14)$$

CE ist das Gesamtkapital inkl. immateriellen Vermögens, wie Marken und Patente (zur Herleitung siehe Gleißner, 2005, S. 217–229 mit Verweisen auf bestehende Einschränkungen). Der **Eigenkapitalbedarf** (EKB_p) ist ein **Risikomaß**, das in Abhängigkeit der Finanzierungsrestriktionen, also dem akzeptierten Rating, ermittelt wird: mehr Risiko erfordert mehr teures Eigenkapital, was höhere Kapitalkosten impliziert.

7. Risikoanalyse und Risikodeckungskonzept im Fallbeispiel

Ein Unternehmen will eine Sachinvestition von $I_0 = 100$ T€ bewerten und entscheidet nach der Durchführung der **Risikoaggregation**, wie viel Fremdkapital es zur Finanzierung aufnehmen kann, damit die vorgegebene Ausfallwahrscheinlichkeit (p) von 0,5 % gehalten wird („BBB“-Rating). Es wird ein stochastisches Financial-Model entwickelt unter Berücksichtigung des normalverteilten operativen Rückflusses $\tilde{Z}^{OP}$ (mit $E(\tilde{Z}^{OP}) = 109$ T€ und $\sigma_{\tilde{Z}^{OP}} = 10$ T€) nach einem Jahr sowie des Risikos eines außerordentlichen Schadens (S) i.H.v. 20 T€ (Eintrittswahrscheinlichkeit $p = 15$ %). Abb. 4 zeigt das Ergebnis der Simulation.

Die Häufigkeitsverteilung zeigt die erwartete Höhe des Rückflusses $E(\tilde{Z}) = E(\tilde{Z}^{OP}) - S \cdot p$ von 106 T€ und dass die „Mindest-Rückflüsse“ dieser „schiefen“ Verteilung mit 99,5%iger Wahrscheinlichkeit 70,6 T€ erreichen. Sollen Zinsen in Höhe von $k_{FK}^0 = 4,5$ % berücksichtigt werden, ergibt sich für das maximale Fremdkapital:

$$FK^{max} = \frac{70,6T}{(1 + k_{FK}^0)} = \frac{70,6T}{1 + 4,5\%} = 67,6 \quad (15)$$

Fremdkapital in dieser Höhe ist mit 99,5%iger Sicherheit zurückzahlbar. Vereinfachend nimmt man hier an, dass der

Fremdkapitalzinssatz $k_{FK}^0 = 4,5\%$ um die Ausfallwahrscheinlichkeit $p = 0,5\%$ höher ist als der risikolose Zins r_f . Bei einem Ausfall („Insolvenz“) – Verzehr des Eigenkapitals – wird bei der Berechnung des Fremdkapitalzinssatzes der Gläubiger vereinfachend eine Rückzahlung von 0 unterstellt (Recovery Rate = 0). Nachschussverpflichtungen werden nicht angenommen und Risikodiversifikationseffekte sowie Steuer und Tax-Shield vernachlässigt.

Der **Eigenkapitalbedarf** als Value-at-Risk (zur Deckung möglicher Verluste) berechnet sich als Differenz zwischen Investitionsvolumen (I_0) und dem maximal möglichen Fremdkapital:

$$EKB_p = I_0 - FK^{\max} = 100 - 67,6 \text{ €} = 32,4 \text{ €} \quad (16)$$

Bei der angenommenen Nicht-Marktgängigkeit des Rechts zur Durchführung der Investition kann ein Marktpreis (Goodwill) bei der Berechnung des **Eigenkapitalbedarfs** (anders als bei der Unternehmensbewertung mit DVaR als Risikomaß) vernachlässigt werden (vgl. *Gleißner/Wolfrum*, 2008, S. 602–614).

Ohne dies hier zu vertiefen wird angenommen, dass basierend auf Annahmen über die Markttrendite $\tilde{r}_M$ bezogen auf das **Risikomaß** EKB (als $R(\tilde{Z})$) mittels **Replikationsgleichung** (10) $\lambda_{SA} = r_{z,p}$ als $9,2\%$ berechnet werden kann. Erwähnt sei nur, dass bei nicht-handelbaren Bewertungsobjekten lageabhängige Risikomaße (wie VaR) zu verwenden sind, bei handelbaren lageunabhängige Maße (wie DVaR), die Abweichungen vom Erwartungswert messen.

Damit ergibt sich der Wert der Zahlung:

$$\begin{aligned} W(\tilde{Z}) &= \frac{E(\tilde{Z}_1) - EKB_p \cdot r_{z,p}}{(1 + r_f)} \\ &= \frac{106 - 32,4 \cdot 0,092}{(1 + 0,04)} \approx 99,1 < 100. \end{aligned} \quad (17)$$

Der Netto-Kapitalwert ($C_0 = W(\tilde{Z}) - I_0 \approx -0,9$) ist negativ, d. h. die Investition sollte nicht durchgeführt werden.

Es kann auch der Gesamtkapitalkostensatz (vor Steuern), der Diskontierungszinssatz, berechnet werden (mit dem auch der Netto-Barwert C_0 verzinst wird).

$$k = \frac{E(\tilde{Z}_1)}{W(\tilde{Z})} = \frac{106}{99,1} \approx 7,0\% \quad (18)$$

Anzumerken ist, dass die Fremdkapitalkosten (k_{FK}), also die erwartete Rendite der Fremdkapitalgeber, unter Berücksichtigung des möglichen Ausfalls weiter 4% betragen und unter dem vertraglichen Fremdkapitalzinssatz von $4,5\%$ liegen (der Zinszuschlag von $0,5\%$ kompensiert gerade den möglichen Ausfall, vgl. *Volkart*, 1999).

Unter der Annahme eines zeitinvarianten Risikoprofils kann ein so berechneter Zins k bei der Diskontierung mehrperiodiger Zahlungen genutzt werden.

8. Zusammenfassung und Ausblick

Wertorientierte Unternehmensführung benötigt ebenso wie M&A-Entscheidungen oder die Beurteilung einzelner In-

vestitionen einen aussagefähigen Unternehmenswert als Maßstab (subjektiver Entscheidungswert). In der Praxis zeigen sich vielfältige Probleme bei der Bewertung von Unternehmen, die beispielsweise auf die oft nicht gerechtfertigte Annahme vollkommener Kapitalmärkte zurückzuführen sind. Mit der **Risikoanalyse**, der Methode der **Replikation** und dem **Risikodeckungsansatz** der Bewertung, existieren Instrumente, die den Unvollkommenheiten des Kapitalmarkts Rechnung tragen und auch bei Unternehmen und Investitionsprojekten angewendet werden können, die nicht börsennotiert sind. Die bewertungsrelevanten Risiken werden aus den Zahlungsströmen der Planung abgeleitet und planungskonsistent – z. B. über den **Eigenkapitalbedarf** (VaR, Risikokapital) als **Risikomaß** – in der Bewertung erfasst, wobei Finanzierungsrestriktionen der Gläubiger berücksichtigt werden. Der zweifelhafte Umweg der Beschaffung von Risikoinformationen aus historischen Aktienrenditen – anstatt aus dem Unternehmen selbst – wird vermieden.

Selbst wenn im Kern eine **CAPM**-basierte Bewertung beibehalten werden soll, kann mit der „Risikoabschlagvariante des **CAPM**“ und den Informationen der **Risikoanalyse** der zu bewertenden zukünftigen Zahlung erreicht werden, dass der Bewerter nicht auf oft fehlende oder nicht für die Zukunft repräsentative historische Aktienrenditen angewiesen ist. In dieser Hinsicht leistet der Bewertungsansatz auch einen Beitrag für eine neue (treffendere) Interpretation des Paradigmas der Wertorientierung: Orientierung an dem Interesse der Eigentümer, aber Nutzung der besten verfügbaren Informationen – und das sind nicht immer die des Kapitalmarkts. Und für die Berechnung objektivierter Werte können die Bewertungsgleichungen mit „objektivierten“ (notfalls historischen) Risikomaßen für die Zahlungsstromrisiken angewendet werden.

Literatur

- Ballwieser, W.*, Die Wahl des Kalkulationszinsfußes bei der Unternehmensbewertung unter Berücksichtigung von Risiko und Geldentwertung, in: Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis, 33. Jg. (1981), S. 97–114.
- Baule, R./Ammann, K./Tallau, C.*, Zum Wertbeitrag des finanziellen Risikomanagements, in: WiSt – Wirtschaftswissenschaftliches Studium, 35. Jg. (2006), S. 62–65.
- Dannenberg, H.*, Investitionsentscheidung unter Berücksichtigung von Risikotragfähigkeitsrestriktionen, in: ZfCM – Zeitschrift für Controlling & Management, 53. Jg. (2009), S. 248–253.
- Dirrigl, H.*, Unternehmensbewertung für Zwecke der Steuerbemessung im Spannungsfeld von Individualisierung und Kapitalmarkttheorie, arqus-Working Paper Nr. 68 (2009), Download unter: http://www.arqus.info/paper/arqus_68.pdf (März 2010).
- Gleißner, W.*, Kapitalkosten: Der Schwachpunkt bei der Unternehmensbewertung und im wertorientierten Management, in: Finanz Betrieb, 7. Jg. (2005), S. 217–229.
- Gleißner, W.*, Grundlagen des Risikomanagements in Unternehmen, München 2011.
- Gleißner, W.*, Unternehmenswert, Rating und Risiko, in: Die Wirtschaftsprüfung, 63. Jg. (2010), S. 735–743.
- Gleißner, W./Wolfrum, M.*, Eigenkapitalkosten und die Bewertung nicht börsennotierter Unternehmen: Relevanz von Diversifikationsgrad und Risikomaß, in: Finanz Betrieb, 10. Jg. (2008), S. 602–614.

Stiften wirkt.

Z. B. hier im Kinderhospiz Balthasar in Olpe.

„Der Wind erinnert uns an die Lebensfreude der Kinder. Beide sind unsichtbar und doch überall zu spüren“, sagt Roswitha Bethe, die mit ihrem Mann Erich Bethe das Hospiz finanziell unterstützt. Dank ihrer Hilfe können in Deutschlands erstem Kinderhospiz todkranke Kinder und deren Familien gemeinsam leben, lachen und trauern.

Die Bethe-Stiftung ist eine von 400 Stiftungen, die das Deutsche Stiftungszentrum im Stifterverband betreut. Seit 50 Jahren unterstützen wir Stifterinnen und Stifter bei der Stiftungsgründung und -verwaltung.

Dürfen wir auch Sie anstiften?



Möchten Sie mehr erfahren?

Tel.: (02 01) 84 01 - 1 68

www.stiften-wirkt.de

Stifterverband
für die Deutsche Wissenschaft

Kerins, F./Smith, J. K./Smith, R., Opportunity Cost of Capital for Venture Capital Investors and Entrepreneurs, in: Journal of Financial and Quantitative Analysis, 39. Jg. (2004), S. 385–405.

Knackstedt, H. W., Klein- und Mittelunternehmen (KMU) richtig bewerten, München 2009.

Kunz, H., Wertorientierte Steuerung von Geschäftsbereichen, Sternfels 2007.

Mai, M.J., Mehrperiodige Bewertung mit dem Tax-CAPM und Kapitalkostenkonzept, in: ZfB, 76. Jg. (2006), S. 1225–1253.

Matschke, M. J./Brösel, G., Unternehmensbewertung. Funktionen – Methoden – Grundsätze, 3. Aufl., Wiesbaden 2007.

Rockafellar, T./Uryasev, S./Zabarankin, M., Deviation Measures in Risk Analysis and Optimization, Research Report # 2002–7 der University of Florida, Download unter: http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID365640_code030117670.pdf?abstractid=365640&mirid=1 (Mai 2011).

Spremann, K., Valuation: Grundlagen moderner Unternehmensbewertung, München 2004.

Volkart, R., Risikobehaftetes Fremdkapital und WACC-Handhabung aus theoretischer und praktischer Sicht, Working Paper Nr. 16 des Instituts für schweizerisches Bankwesen Zürich, (1999), Download unter: <http://www.isb.uzh.ch/publikationen/pdf/workingpapernr16.pdf> (Mai 2011).

Weston, F./Lee, W., Cost of Capital for a division of a firm: Comment, in: The Journal of Finance, Vol. 32 (1977), S. 1779–1780.