

Thomas Hering*, Christian Toll*

Zur Bewertung einer Wagniskapitalbeteiligung aus Sicht des kapitalnachfragenden Unternehmens bei Erhalt der finanziellen Mittel in Tranchen

1. Problemstellung

Gerade für junge Unternehmen ist die Einwerbung von Wagniskapital für die Wachstumsfinanzierung von entscheidender Bedeutung, da die neben dieser Beteiligungsfinanzierung grundsätzlich jedem Unternehmen zur Verfügung stehenden Möglichkeiten zur Innen- sowie Kreditfinanzierung stark eingeschränkt sind [1, 11, 14, 15]. So steigen die Einnahmen in den Gründungsphasen [11] zwar bis zur möglichen Überschreitung der Gewinnschwelle in der Expansionsphase sukzessive an, aber in der Regel reichen diese über die Einbehaltung von Gewinnen (Selbstfinanzierung) gebildeten finanziellen Mittel nicht aus, um den Kapitalbedarf für das weitere Wachstum des Unternehmens zu decken. Gleiches gilt für die Finanzierung aus Abschreibungen, Rückstellungen sowie Kapitalfreisetzungen [11]. Daneben ist ebenso das Potential einer Außenfinanzierung über die Aufnahme von Krediten wegen des hohen Verlustrisikos und fehlender Kreditsicherheiten sehr gering. Vor dem Hintergrund, daß auch das private Vermögen der Unternehmensgründer vielfach schon in der Frühentwicklungsphase

* FernUniversität in Hagen, Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Unternehmensgründung und Unternehmensnachfolge

keinen Spielraum mehr für ein zusätzliches finanzielles Engagement läßt [10], müssen Wachstumsunternehmen die dringend benötigten finanziellen Mittel über eine Beteiligung bisher außenstehender Wagniskapitalgeber aufbringen [5]. Diese Außenfinanzierung durch Eigenkapitalerhöhung gegen Bareinlagen von bislang unbeteiligten Dritten läßt sich betriebswirtschaftlich als Spezialfall einer *Fusion* betrachten [4, 6]: Das neue Anteile ausgebende Unternehmen schließt sich mit zusätzlichen Eigentümern zusammen, die zwar kein Unternehmen mit eigenem Geschäftsbetrieb einbringen, aber zeitlich strukturierte Bareinlagen tätigen und im Gegenzug Miteigentümerrechte an der neuen wirtschaftlichen Einheit erhalten. Nach dem Zusammenschluß stehen dem erhöhten Unternehmensvermögen somit zusätzliche Ausschüttungsansprüche an die neu hinzugekommenen Miteigentümer gegenüber. Diese Situation ähnelt zugleich dem Fall des *Verkaufs* von Unternehmensanteilen, bei dem Dritte gegen Zahlung eines Entgelts ebenfalls unternehmensbezogene Eigentums- und Ausschüttungsansprüche akquirieren [6, 9, 13, 17]. Während aber im Verkaufsfall der Gegenwert der veräußerten Anteile dem Privatvermögen der sie abgebenden Anteilseigner zufließt, steigern die unter Umständen zeitlich gestaffelt anfallenden Bareinlagen das Betriebsvermögen und kommen insofern den bisherigen Eigentümern wie auch den neu Beteiligten zugute. Damit die bisherigen Eigentümer (Alteigentümer, z.B. die Unternehmensgründer) keine finanziellen Nachteile durch Kapitalverwässerung erleiden, dürfen die neuen Anteile (z.B. junge Aktien im Falle einer AG) nicht „unter Wert“ ausgegeben werden. Bei einer ordentlichen Kapitalerhöhung wären die Altaktionäre davor durch die Gewährung von Bezugsrechten geschützt [1, 14]. Nun liegt die Inanspruchnahme von Bezugsrechten – sofern die Unternehmensrechtsform sie überhaupt vorsieht – in der Regel gerade dann nicht im Interesse der bisherigen Eigentümer, wenn es um die Aufnahme von weiterem Eigenkapital (Risikokapital, Wagniskapital) zur Expansionsfinanzierung geht und das dafür noch mobilisierbare Privatvermögen der Alteigentümer nicht ausreicht. Typisch für die Wachstumsfinanzierung junger Unternehmen ist daher, daß das zusätzlich benötigte Eigenkapital hauptsächlich von Personen zur Verfügung gestellt wird, die bisher am Unternehmen nicht beteiligt sind. Zur Durchführung der Kapitalerhöhung wird also im Falle einer AG ein Bezugsrechtsausschluß nach § 186 AktG erforderlich, dem keine rechtlichen Hindernisse entgegenstehen sollten, da dieser im Interesse der Gesellschaft liegt und von den bisherigen Gesellschaftern ausdrücklich gewünscht wird [12]. Damit die Alteigentümer ihre ökonomischen Interessen im Verhältnis zu den neuen Gesellschaftern wahren, muß bei der Prüfung der Vorteilhaftigkeit des Beteiligungsgeschäfts berücksichtigt werden, daß der mit einer Wagniskapitalbeteiligung einhergehende Kapitalverwässerungseffekt nicht zu Lasten der Alteigentümer geht. Für

die auch in Zukunft weiterhin beteiligten Alteigentümer stellt sich also die Frage, welche *Beteiligungsquote* α den neuen Miteigentümern im Gegenzug für die zeitlich strukturierten Bareinlagen maximal eingeräumt werden kann, damit sich ihre finanzielle Zielerreichung im Vergleich zur Unterlassung der Wagniskapitalzufuhr nicht verringert.

Der vorliegende Beitrag zeigt, wie dieses Unternehmensbewertungsproblem aus Sicht des wagniskapitalnachfragenden Unternehmens bzw. seiner Alteigentümer mit Hilfe des Grenzquotenkalküls gelöst werden kann. Während im nachstehenden Kapitel 2 die allgemeine Darstellung der Grenzquotenermittlung erfolgt, stellt das dritte Kapitel die gewonnenen Erkenntnisse exemplarisch dar, wobei die Konzeptionierung des Zahlenbeispiels insbesondere auf den Fall einer Vergabe des Wagniskapitals in Tranchen abstellt. Der Beitrag endet in Kapitel vier mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse.

2. Allgemeine Darstellung der Grenzemissionsquotenermittlung

Im folgenden sei angenommen, daß die Alteigentümer das finanzwirtschaftliche Ziel der *Endwertmaximierung* anstreben [6]. Die Unternehmenseigner präferieren also zur Schonung der knappen finanziellen Mittel ein möglichst hohes Vermögen am Planungshorizont. Vor dem Endzeitpunkt werden seitens der Eigner keine oder lediglich geringe fix vorgegebene Entnahmen getätigt. Dieses Ausschüttungsziel scheint jungen Unternehmen gut zu entsprechen, die in ihren ersten Jahren ohnehin vielfach keine Gewinne aufweisen und nach Eintreten des Markterfolgs oftmals alsbald verkauft werden (sollen). Endwertmaximierung spiegelt also eine weitgehend ausschüttungslose Aufbauphase, kombiniert mit einer abschließenden punktuellen Gewinnrealisation durch die Gründer wider. Da auch der Wagniskapitalgeber in der Regel daran interessiert ist, seine Unternehmensanteile zu einem möglichst hohen Betrag am Ende des Planungszeitraums beispielsweise durch einen Börsengang veräußern zu können, dürfte er bereit sein, auf laufende Ausschüttungen zugunsten einer Gewinnthesaurierung zu verzichten [11]. Hinsichtlich der Entnahmezielsetzung sollte es demnach keine Differenzen zwischen den alten und neu hinzutretenden Eigentümern des Unternehmens geben. Die Ausgangssituation des wagniskapitalnachfragenden Unternehmens sei im folgenden durch ein *Hax-Modell* [3] abgebildet, welches den Endwert $EW = G_n$ maximiert. Im Rahmen dessen eventuell auftretende fix vorgegebene Entnahmen der Eigner sind zusammen mit den übrigen vordisponierten Zahlungen (z.B. aus dem laufenden Geschäftsbetrieb und bestehenden Darlehensverpflichtungen) im festen Zahlungssaldo b_t

der jeweiligen Liquiditätsnebenbedingungen berücksichtigt. Dieser Zahlungssaldo ist unabhängig von den zu beurteilenden Objekten j und kann positiv, negativ oder null sein. Es wird über n Perioden (oder zukünftige Zustände) geplant, wobei der Zeitpunkt $t = 0$ annahmegemäß den Bewertungs- und den Entscheidungszeitpunkt darstellt. Der Anschaulichkeit halber sei von quasi-sicheren Erwartungen ausgegangen, d.h., die Zustände t mögen äquidistanten Zeitpunkten entsprechen. Nur dann gibt es lediglich einen einzigen Endzustand, welcher mit dem Zeitpunkt $t = n$ zusammenfällt. In der Basissituation stehen m Investitions- und Finanzierungsobjekte j zur Verfügung. Hierzu zählen auch die in jedem Zeitpunkt vorhandene Kreditaufnahmemöglichkeit, die Möglichkeit, verzinsliche Geldanlagen vorzunehmen sowie die unbeschränkte Kassenhaltung, welche durch die Zahlungsreihe $(-1, 1)$ berücksichtigt wird. Der Zahlungsstrom des Objekts j sei wie folgt charakterisiert: $\mathbf{g}_j := (g_{j0}, g_{j1}, \dots, g_{jt}, \dots, g_{jn})$; hierbei definiert g_{jt} den Zahlungsüberschuß im Zeitpunkt t . Wie häufig ein Investitions- bzw. Finanzierungsobjekt j realisiert werden kann, zeigt die jeweils durch eine endliche Konstante $x_j^{\max}$ nach oben beschränkbare Entscheidungsvariable x_j an. Für alle x_j mit $x_j^{\max} = \infty$ entfällt die entsprechende Obergrenzenrestriktion. Die Variablen G_n und x_j sind auf nichtnegative Werte beschränkt. Darüber hinaus existieren keine weiteren (insbesondere nichtfinanziellen) Restriktionen. Um herauszufinden, welches Investitions- und Finanzierungsprogramm für das gegebene Entscheidungsfeld zielsetzungsgerecht (optimal) ist, hat die im Sinne der Alteigentümer agierende Unternehmensleitung nachstehenden *Basisansatz* zu lösen [6]:

$$\begin{aligned}
 \max. \quad & \text{EW}; \text{EW} := G_n \\
 & - \sum_{j=1}^m g_{jt} \cdot x_j \leq b_t \quad \forall t \in \{0, 1, 2, \dots, n-1\} \\
 & - \sum_{j=1}^m g_{jn} \cdot x_j + G_n \leq b_n \\
 & x_j \leq x_j^{\max} \quad \forall j \in \{1, 2, \dots, m\} \\
 & x_j \geq 0 \quad \forall j \in \{1, 2, \dots, m\} \\
 & G_n \geq 0
 \end{aligned}$$

Der Simplexalgorithmus [2] generiert die optimale Lösung des linearen Optimierungsansatzes und liefert den maximalen Endwert $\text{EW}^* = G_n$. Eine Wagniskapitalbeteiligung bei Erhalt der finanziellen Mittel in Tranchen ist mithin nur dann ökonomisch vertretbar, wenn die Alteigentümer mit dem anschließend zu ermittelnden *Bewertungsprogramm* mindestens wieder den maximalen Ziel-

funktionswert des Basisprogramms EW^* erreichen [7]. Folglich stellt sich für die Alteigentümer die Frage, welche Anteilsquote den präsuntiven neuen Miteignern im Gegenzug für ihre in Tranchen erfolgenden Kapitaleinlagen $p_t \forall t \in \{0, 1, 2, \dots, n\}$ maximal eingeräumt werden kann, damit die Beteiligung nicht ökonomisch nachteilig ist. Gesucht wird demnach der maximale (zunächst absolute) Anteil AW^* der neuen Miteigentümer am durch die Einlagen p_t gestiegenen Endvermögen $EW^* + AW^*$, welcher den Alteigentümern gerade noch ihren vormaligen (absoluten) Anteil EW^* sichert. Hieraus läßt sich die kritische Anteilsquote (Grenze-missionsquote) leicht als

$$\alpha^* = \frac{AW^*}{EW^* + AW^*} = 1 - \frac{EW^*}{EW^* + AW^*} \quad (1)$$

berechnen [6]. Der zugehörige *Bewertungsansatz* maximiert den als Gegenlei-stung für die Bareinlagen $p_t \forall t \in \{0, 1, 2, \dots, n\}$ an die Neueigentümer (in $t = n$) „auszukehrenden“ Endwertbestandteil $AW := A_n$ unter der Bedingung, daß die Alteigentümer weiterhin (in $t = n$) mindestens eine Entnahme G_n in Höhe ihres Basisendwerts $EW^* > 0$ tätigen können. Formal liest sich der lineare Optimie-rungsansatz wie folgt [6]:

$$\begin{aligned} \max. \quad & AW; \quad AW := A_n \\ & - \sum_{j=1}^m g_{jt} \cdot x_j \leq b_t + p_t \quad \forall t \in \{0, 1, 2, \dots, n\} \\ & - \sum_{j=1}^m g_{jn} \cdot x_j + G_n + A_n \leq b_n + p_n \\ & -G_n \leq -EW^* \\ & x_j \leq x_j^{\max} \quad \forall j \in \{1, 2, \dots, m\} \\ & x_j \geq 0 \quad \forall j \in \{1, 2, \dots, m\} \\ & G_n, A_n \geq 0 \end{aligned}$$

Aus der optimalen Lösung dieses linearen Modells entnimmt man das Bewertungsprogramm und den gesuchten Anteils(end)wert AW^* , der den neu hinzutretenden Wagniskapitalgebern aus Sicht der Alteigentümer maximal zuge-standen werden kann.

Bezeichnet man mit ρ_t den endogenen Abzinsungsfaktor des Zeitpunkts t und mit C_j den (mit Hilfe der ρ_t berechneten) Kapitalwert des Objekts j , so gilt im Bewertungsprogramm der folgende Zusammenhang [6]:

$$\underbrace{(EW^* + AW^*) \cdot \rho_n}_{\substack{\text{Kapitalwert des an} \\ \text{alte und neue Eigner} \\ \text{fließendes Endvermögens}}} = \underbrace{\sum_{t=0}^n p_t \cdot \rho_t + \sum_{t=0}^n b_t \cdot \rho_t + \sum_{C_j > 0} x_j^{\max} \cdot C_j}_{\substack{\text{Kapitalwert des Bewertungsprogramms} \\ \text{(einschließlich der in Tranchen erfolgenden} \\ \text{Bareinlagen } p_t)}} \quad (2)$$

Der den präsuntiven neuen Miteignern maximal einräumbare absolute Anteils(end)wert AW^* ist also exakt so hoch, daß der Kapitalwert aller Zahlungsströme des Bewertungsprogramms genau dem Kapitalwert des insgesamt ausschüttbaren Endvermögens entspricht. Das heißt, die vorhandenen liquiden Mittel p_t und b_t sowie die komplett vorteilhaften ($C_j > 0 \Rightarrow x_j = x_j^{\max}$) Investitions- und Finanzierungsobjekte „finanzieren“ im Optimum des Bewertungsansatzes gerade die gesamten Ausschüttungen an die alten und neuen Eigner. Nach AW^* aufgelöst, ergibt sich daraus die „komplexe“ Bewertungsformel:

$$AW^* = \frac{\sum_{t=0}^n p_t \cdot \rho_t + \sum_{t=0}^n b_t \cdot \rho_t + \sum_{C_j > 0} x_j^{\max} \cdot C_j}{\rho_n} - EW^* \quad (3)$$

$$\Leftrightarrow AW^* = \left(\sum_{t=0}^n p_t \cdot \rho_t + \sum_{t=0}^n b_t \cdot \rho_t + \sum_{C_j > 0} x_j^{\max} \cdot C_j \right) \cdot \prod_{t=1}^n (1 + i_t) - EW^* \quad (4)$$

Per def. erhalten wir daraus die letztlich gesuchte *Grenzquote*, d.h. diejenige Anteilsquote α^* , welche die Alteigentümer den potentiellen Wagniskapitalgebern im Gegenzug maximal einräumen können, ohne sich wirtschaftlich gegenüber dem Basisprogramm zu verschlechtern:

$$\alpha^* = \frac{AW^*}{EW^* + AW^*} = 1 - \frac{EW^*}{\left(\sum_{t=0}^n p_t \cdot \rho_t + \sum_{t=0}^n b_t \cdot \rho_t + \sum_{C_j > 0} x_j^{\max} \cdot C_j \right) \cdot \prod_{t=1}^n (1 + i_t)} \quad (5)$$

Die ökonomische Deutung der Grenzquotenformel lautet:

$$\begin{aligned}
 \alpha^* &= 100\% - \frac{\text{an die alten Eigner fließendes Endvermögen}}{\text{an die alten und neuen Eigner insgesamt fließendes Endvermögen}} \\
 &= \frac{\text{an die neuen Eigner fließendes Endvermögen}}{\text{an die alten und neuen Eigner insgesamt fließendes Endvermögen}} \quad (6)
 \end{aligned}$$

Wie bereits oben erwähnt, entspricht die den präsumtiven Wagniskapitalgebern maximal einräumbare Beteiligungsquote somit ihrem Anteil am durch die Einlagen p_t gestiegenen Endvermögen.

Sofern sich die endogenen Abzinsungsfaktoren ρ_t beim Übergang vom Basis- zum Bewertungsprogramm nicht ändern und deshalb auch alle Kapitalwerte unverändert bleiben, weil die Grenzobjekte des Bewertungsprogramms dieselben wie im Basisprogramm sind, geht die „komplexe“ in die folgende „vereinfachte“ *Bewertungsformel* über [6]:

$$AW^* = \frac{\sum_{t=0}^n p_t \cdot \rho_t}{\rho_n} = \sum_{t=0}^n p_t \cdot \prod_{\tau=t+1}^n (1 + i_\tau) \quad (7)$$

Dieses Ergebnis leuchtet unmittelbar ein, denn es bedeutet nichts anderes, als daß der den Wagniskapitalgebern maximal einräumbare absolute Anteils(end)wert AW^* dem Endwert der von ihnen in Tranchen vergebenen Bareinlagen p_t entsprechen muß. Bei fixiertem Kalkulationszins braucht jeder einzelne Einlagebetrag p_t nur auf das Ende des Planungshorizonts aufgezinst zu werden, um den Grenzanteils(end)wert AW^* zu erhalten. Maximal diesen finanzmathematischen Gegenwert AW^* können die Alteigentümer also den Neueigentümern für ihr in Tranchen zur Verfügung gestelltes Wagniskapital bieten. Analog gilt dann für die „vereinfachte“ *Grenzquote*:

$$\alpha^* = \frac{AW^*}{EW^* + AW^*} = \frac{\sum_{t=0}^n p_t \cdot \prod_{\tau=t+1}^n (1 + i_\tau)}{EW^* + \sum_{t=0}^n p_t \cdot \prod_{\tau=t+1}^n (1 + i_\tau)} \quad (8)$$

3. Beispielhafte Darstellung der Grenzemissionsquotenermittlung

Die Ermittlung der den Wagniskapitalgebern maximal einräumbaren Beteiligungsquote bei Zurverfügungstellung der finanziellen Mittel in Tranchen soll im folgenden anhand von Zahlenbeispielen veranschaulicht werden. Unter der Annahme von (Quasi-)Sicherheit und der Zielsetzung Endwertmaximierung wird ein mehrperiodiger Planungszeitraum ($n = 5$) betrachtet, wobei eine Periode t einem Jahr entspricht. Um die Beispielsituation überschaubar zu halten, soll von einem relativ begrenzten Entscheidungsfeld mit wenigen Handlungsmöglichkeiten ausgegangen werden.

Die dem derzeitigen „Hybrid-Hype“ hinterherhaschende „Auto AG“ ist ein junges und innovatives Unternehmen, welches dringend Investitionsmittel zur Umsetzung für zwei entscheidende (auch teilweise realisierbare) Investitionsvorhaben benötigt. Während das Projekt I_1 den Zahlungsstrom $(-700, -200, 100, 800, 1.500, 2.200)$ erwarten läßt, ist die Investitionsmöglichkeit I_2 durch die Zahlungsreihe $(-1.600, 300, 600, 900, 1.200, 1.500)$ charakterisiert. Aus der Gründungsfinanzierung und dem laufenden Geschäftsbetrieb resultieren im Planungszeitraum fix gegebene Überschüsse in Höhe von: $(1.000, -500, -200, 1.000, 1.500, 2.000)$. Geldanlagen können jederzeit unbegrenzt zu einem Habenzins von 5% p.a. getätigt werden, während die Privatbank „Gebrüder Lehmann“ aufgrund fehlender Sicherheiten der Auto AG lediglich eine begrenzte Kreditlinie von 1.000 zu einem kurzfristigen Sollzinssatz von 15% p.a zur Verfügung stellt. Obwohl die Unternehmensgründer also zur Schonung der knappen finanziellen Mittel auf laufende Ausschüttungen zugunsten einer Gewinnthesaurierung verzichten, um ihre Unternehmensanteile zu einem möglichst hohen Betrag am Ende des Planungszeitraums beispielsweise durch einen Börsengang veräußern zu können, ist die Auto AG nicht in der Lage, die Wachstumsinvestitionen ohne Aufnahme zusätzlichen Wagniskapitals voll zu finanzieren. Aus den vorliegenden Beispieldaten ergibt sich der folgende lineare Optimierungsansatz zur Ermittlung des *Basisprogramms*:

max. EW ; $EW := G_5$

$$\begin{array}{rcll}
 700 x_{I1} + 1.600 x_{I2} & - x_{S0} & + x_{H0} & \leq 1.000 \\
 200 x_{I1} - 300 x_{I2} + 1,15 x_{S0} & - x_{S1} & - 1,05 x_{H0} + x_{H1} & \leq -500 \\
 -100 x_{I1} - 600 x_{I2} + 1,15 x_{S1} & - x_{S2} & - 1,05 x_{H1} + x_{H2} & \leq -200 \\
 -800 x_{I1} - 900 x_{I2} + 1,15 x_{S2} & - x_{S3} & - 1,05 x_{H2} + x_{H3} & \leq 1.000 \\
 -1.500 x_{I1} - 1.200 x_{I2} + 1,15 x_{S3} & - x_{S4} & - 1,05 x_{H3} + x_{H4} & \leq 1.500 \\
 -2.200 x_{I1} - 1.500 x_{I2} + 1,15 x_{S4} & & & + G_5 \leq 2.000 \\
 x_{I1} & & & \leq 1 \\
 & x_{I2} & & \leq 1 \\
 & & x_{S0} & \leq 1.000 \\
 & & & x_{S1} \leq 1.000 \\
 & & & x_{S2} \leq 1.000 \\
 & & & x_{S3} \leq 1.000 \\
 & & & x_{S4} \leq 1.000 \\
 & & & x_{I1}, x_{I2}, x_{Ht}, x_{St}, G_5 \geq 0 \quad \forall t
 \end{array}$$

Legt man das gegebene Entscheidungsfeld (ohne neue Miteigentümer) zugrunde, erzielen die Alteigentümer einen maximalen Endwert von $EW^* = G_5 = 9.639,8308$. Während das Investitionsprojekt I_1 vollständig durchgeführt wird,

ist das Projekt I_2 wegen der im zweiten Jahr greifenden Kreditbeschränkung nur im Umfang von 41,8831% realisierbar. Neben der im zweiten Jahr komplett in Anspruch zu nehmenden Kreditlinie, sind zur Finanzierung des Basisprogramms weitere Kreditaufnahmen im ersten (370,1299) und dritten (998,7013) Jahr notwendig. Engpaßfaktor ist also der im zweiten Jahr begrenzte Kreditspielraum. Geldanlagen kommen erst im vierten (1.028,4416) und fünften (4.582,4610) Jahr in Betracht. Tabelle 1 enthält den zugehörigen vollständigen Finanzplan.

Tabelle 1
Vollständiger Finanzplan des Basisprogramms bei Kreditlimitierung

Zeitpunkt	$t = 0$	$t = 1$	$t = 2$	$t = 3$	$t = 4$	$t = 5$
b_t	1.000	-500	-200	1.000	1.500	2.000
I_1	-700	-200	100	800	1.500	2.200
41,8831% von I_2	-670,1299	125,6494	251,2987	376,9481	502,5974	628,2468
Kreditaufnahme	370,1299	1.000	998,7013			
Geldanlage				-1.028,4416	-4.582,4610	
Rückzahlung		-425,6494	-1.150	-1.148,5065	1.079,8636	4.811,5841
Guthaben	-370,1299	-1.000	-998,7013	1.028,4416	4.582,4610	9.639,8308

Obige Tabelle läßt als Grenzobjekte des Basisprogramms unmittelbar lediglich die einperiodigen Kreditaufnahmen zu $t = 0$ und $t = 3$ sowie die im vierten und fünften Jahr stattfindenden Geldanlagen erkennen, weshalb deren endogene Grenzzinsfüße $i_1 = i_3 = 15\%$ p.a. und $i_4 = i_5 = 5\%$ p.a. lauten. Die Höhe des endogenen Grenzzinsfußes i_2 ist demnach noch zu ermitteln. Da zu $t = 1$ kein Grenzobjekt im Sinne eines teilweise realisierten Objekts startet, kann i_2 nur als Mischzinsfuß der anderen Objekte erklärt werden. Zur Findung von i_2 ist auf die lediglich teilweise realisierte und damit ebenfalls als Grenzobjekt anzusehende Wachstumsinvestition I_2 zurückzugreifen. Gemäß der im Optimum geltenden Komplementaritätsbeziehungen muß für ein teilweise realisiertes Objekt j der Kapitalwert null betragen, so daß sich i_2 wie folgt ergibt [5, 6, 8]:

$$i_2 = \frac{600 + \frac{900}{1,15} + \frac{1.200}{1,15 \cdot 1,05} + \frac{1.500}{1,15 \cdot 1,05^2}}{1.600 \cdot 1,15 - 300} - 1 = 1,311350288 = 131,1350288\% \quad (9)$$

An diesem überaus hohen endogenen Grenzzins i_2 ist für die Unternehmensgründer ablesbar, welch attraktive Grenzrendite mit einer zusätzlichen Kapitalzuführung verbunden wäre. Der Lenkzins spiegelt die Knappheit des Kapitals in

$t = 2$ wider und entspricht der optimalen Geltungszahl in *Schmalenbachs* pretialer Betriebslenkung [16]. Da die Gebrüder Lehmann Bank keine zusätzlichen Kredite einräumen möchte, treten die Unternehmensgründer in Verhandlungen mit einem potentiellen Wagniskapitalgeber ein. Um eine für den Wagniskapitalgeber unvorteilhafte Verschwendung der finanziellen Mittel zu verhindern, aber dennoch die das Unternehmenswachstum behindernde Abhängigkeit von der Gebrüder Lehmann Bank zu verringern, wird in den Gesprächen unter Berücksichtigung des von den Gründern vorgelegten Basisprogramms eine Vergabe der finanziellen Mittel in Tranchen vereinbart. Nach übereinstimmender Meinung ist die finanzielle Situation vor allem in den ersten drei Jahren angespannt. Um die vollständige Durchführung der renditestarken Wachstumsinvestitionen zu ermöglichen und die Unabhängigkeit der Gründer von Fremdfinanzierern zu fördern, bietet der Wagniskapitalgeber an, sofort einen Betrag von 500, zu Beginn des zweiten Jahres finanzielle Mittel in Höhe von 400 und im Folgejahr noch einmal abschließend eine Einlage von 300 zur Verfügung zu stellen. Da die präsumtiven neuen Miteigner für ihre Wagniskapitaleinlagen von den Alteigentümern im Gegenzug an der Auto AG zu beteiligen sind, stellt sich nun die Frage, welche Anteilsquote α^* die Alteigentümer den potentiellen Wagniskapitalgebern maximal einräumen können, ohne sich wirtschaftlich gegenüber dem Basisprogramm zu verschlechtern. Mit Hilfe des nachstehenden *Bewertungsansatzes* wird diese Frage zunächst hinsichtlich des maximalen (absoluten) Ausschüttungsanteils AW^* beantwortet:

$$\begin{array}{rcll}
 \text{max. } AW; AW := A_5 & & & \\
 700 x_{11} + 1.600 x_{12} & - x_{s0} & + x_{H0} & \leq 1.500 \\
 200 x_{11} - 300 x_{12} + 1,15 x_{s0} - x_{s1} & - 1,05 x_{H0} & + x_{H1} & \leq -100 \\
 -100 x_{11} - 600 x_{12} + 1,15 x_{s1} - x_{s2} & - 1,05 x_{H1} & + x_{H2} & \leq 100 \\
 -800 x_{11} - 900 x_{12} + 1,15 x_{s2} - x_{s3} & - 1,05 x_{H2} & + x_{H3} & \leq 1.000 \\
 -1.500 x_{11} - 1.200 x_{12} + 1,15 x_{s3} - x_{s4} & - 1,05 x_{H3} & + x_{H4} & \leq 1.500 \\
 -2.200 x_{11} - 1.500 x_{12} + 1,15 x_{s4} & - 1,05 x_{H4} & + (G_5 + A_5) & \leq 2.000 \\
 & & G_5 & \geq 9.639,8308 \\
 x_{11} & & & \leq 1 \\
 x_{12} & & & \leq 1 \\
 x_{s0} & & & \leq 1.000 \\
 x_{s1} & & & \leq 1.000 \\
 x_{s2} & & & \leq 1.000 \\
 x_{s3} & & & \leq 1.000 \\
 x_{s4} & & & \leq 1.000 \\
 x_{11}, x_{12}, x_{H0}, x_{s0}, G_5, A_5 & \leq & 0 \quad \forall t
 \end{array}$$

Die Lösung des Bewertungsansatzes führt zu einem Grenzanteils(end)wert in Höhe von $AW^* = A_5 = 3.119,8074$. Durch die Zufuhr frischen Kapitals können

beide Wachstumsinvestitionen vollständig realisiert werden. Die Kreditlinie wird in keinem Jahr ausgeschöpft. Ab dem dritten Jahr sind einperiodige Geldanlagen möglich. Tabelle 2 zeigt das Bewertungsprogramm.

Ein Vergleich mit Tabelle 1 macht deutlich, daß die Wagniskapitalzuführung strukturelle Veränderungen vom Basis- zum Bewertungsprogramm auslöst, welche die im Basisprogramm getroffenen optimalen Vorteilhaftigkeitsentscheidungen ändern. Dies führt dazu, daß die Grenzobjekte und die zugehörigen endogenen Grenzzinsfüße des Bewertungsprogramms nicht denen des Basisprogramms entsprechen. Aus dem vollständigen Finanzplan des Bewertungsprogramms lassen sich die endogenen Grenzzinsfüße $i_1 = i_2 = i_3 = 15\%$ und $i_4 = i_5 = 5\%$ ablesen. Demzufolge sind nur die endogenen Grenzzinsfüße $i_1 = i_3 = 15\%$ sowie $i_4 = i_5 = 5\%$ beiden Programmen gemein, nicht aber der endogene Grenzzinsfuß i_2 . Damit ergeben sich jeweils andere Kapitalwerte und Vorteilhaftigkeitsentscheidungen, weshalb die partialanalytische Lösung die Anwendung der „komplexen“ *Bewertungsformeln* bedingt.

Tabelle 2
Vollständiger Finanzplan des Bewertungsprogramms bei Kreditlimitierung

Zeitpunkt	<i>t</i> = 0	<i>t</i> = 1	<i>t</i> = 2	<i>t</i> = 3	<i>t</i> = 4	<i>t</i> = 5
<i>b_t</i>	1.000	−500	−200	1.000	1.500	2.000
Einlage <i>p_t</i>	500	400	300			
<i>I₁</i>	−700	−200	100	800	1.500	2.200
<i>I₂</i>	−1.600	300	600	900	1.200	1.500
Kreditaufnahme	800	920	258			
Geldanlage				−2.403,30	−6.723,4650	
Rückzahlung		−920	−1.058	−296,70	2.523,4650	7.059,6383
Guthaben	−800	−920	−258	2.403,30	6.723,4650	12.759,6383

Für den *Grenzanteils(end)wert* *AW** gilt gemäß (4):

$$AW^* = 12.759,63825 - 9.639,830844 = 3.119,807406.$$

Die letztlich gesuchte *Grenzquote* ergibt sich aus (5) wie folgt:

$$\alpha^* = \frac{3.119,807406}{9.639,830844 + 3.119,807406} = 1 - \frac{9.639,830844}{12.759,63825} = 0,244505945$$

Die Alteigentümer sollten den potentiellen Wagniskapitalgebern maximal eine Anteilsquote in Höhe von 24,4506% einräumen, damit das Beteiligungsgeschäft nicht ökonomisch nachteilig ist.

Um auch die „vereinfachte“ *Bewertungsformel* exemplarisch anzuwenden, wird das Zahlenbeispiel leicht modifiziert: Wegen des Handels „fauler“ Kredite kam es zu heftigen Turbulenzen auf den Finanzmärkten und Zusammenbrüchen verschiedener Unternehmen der finanz- und realgüterwirtschaftlichen Ebene. Die Bundesregierung möchte zur Stabilisierung der Finanzmärkte beitragen und verabschiedet Gesetze, mit deren Hilfe eine schnelle Unterstützung von in Liquiditätsengpässe geratenen Unternehmen gewährleistet werden soll. Aufgrund dessen überdenkt die Gebrüder Lehmann Bank ihre vormals restriktive Kreditvergabe. Nach erneuter Prüfung der von den Unternehmensgründern eingereichten Unterlagen ist der Vorstand der Gebrüder Lehmann Bank bereit, seine Kreditbeschränkung aufzuheben und den Sollzins auf 5% p.a. zu senken. Demnach erhält die Auto AG nunmehr Zugang zu einem vollkommenen Kapitalmarkt mit einem einheitlichen Marktzins von $i = 5\%$ p.a. ohne wirksame Obergrenzen für Geldanlagen und Kredite. Die Objekte I_1 und I_2 sind Normalinvestitionen (nur ein Vorzeichenwechsel in der Zahlungsreihe) und deshalb a priori eindeutig vorteilhaft, weil ihr interner Zins (51,5363% bzw. 35,3476%) den einheitlichen Kalkulationszins $i = 5\%$ p.a. übersteigt [8]. Ein Finanzierungsproblem existiert bei vollkommenem Markt nicht, da annahmegemäß keine Verschuldungsrestriktionen wirken. Im *Basisprogramm* der Auto AG sind daher beide Wachstumsinvestitionen I_1 und I_2 in vollem Umfang enthalten. Tabelle 3 enthält den zugehörigen vollständigen Finanzplan mit einem maximalen Endwert von $EW^* = 11.520,1940$.

Tabelle 3

Vollständiger Finanzplan des Basisprogramms bei Aufhebung der Kreditbeschränkung

Zeitpunkt	$t = 0$	$t = 1$	$t = 2$	$t = 3$	$t = 4$	$t = 5$
b_t	1.000	-500	-200	1.000	1.500	2.000
I_1	-700	-200	100	800	1.500	2.200
I_2	-1.600	300	600	900	1.200	1.500
Kreditaufnahme	1.300	1.765	1.353,25			
Geldanlage				-1.279,0875	-5.543,0419	
Rückzahlung		-1.365	-1.835,25	-1.420,9125	1.343,0419	5.820,1940
Guthaben	-1.300	-1.765	-1.353,25	1.279,0875	5.543,0419	11.520,1940

Bei Existenz eines vollkommenen Kapitalmarkts ist es für die optimale Investitionspolitik gleichgültig, ob Investitionen eigen- oder fremdfinanziert sind (*Fisher-Separation*). Auch der Gesamtwert des Unternehmens hängt unter den Prämissen von *Modigliani* und *Miller* nicht von der Kapitalstruktur ab (Irrelevanzthese) [8]. Insofern spielt es für das Investitionsprogramm keine Rolle, ob die

Auto AG Fremdkapital durch zusätzliches Eigenkapital substituiert. Um dennoch einen Vergleich mit der Situation des unvollkommenen Kapitalmarkts („komplexe“ Bewertung) ziehen zu können, mögen die Unternehmensgründer aus anderen Gründen an der geplanten Aufnahme zusätzlichen Wagniskapitals festhalten. Die Prüfung des durch den Zahlungsstrom (500, 400, 300, 0, 0, 0) beschriebenen Beteiligungsgeschäfts führt zu einem Grenzanteils(end)wert von $AW^* = 1.471,6308$ und einer Grenzquote in Höhe von $\alpha^* = 0,113273602 \approx 11,3274\%$. Tabelle 4 zeigt das Bewertungsprogramm als vollständigen Finanzplan.

Tabelle 4
Vollständiger Finanzplan des Bewertungsprogramms bei Aufhebung
der Kreditbeschränkung

Zeitpunkt	$t = 0$	$t = 1$	$t = 2$	$t = 3$	$t = 4$	$t = 5$
b_t	1.000	-500	-200	1.000	1.500	2.000
Einlage p_t	500	400	300			
I_1	-700	-200	100	800	1.500	2.200
I_2	-1.600	300	600	900	1.200	1.500
Kreditaufnahme	800	840	82			
Geldanlage				-2.613,90	-6.944,6950	
Rückzahlung		-840	-882	-86,10	2.744,5950	7.291,8248
Guthaben	-800	-840	-82	2.613,90	6.944,5950	12.991,8248

Da die Wagniskapitalzufuhr keine strukturellen Veränderungen vom Basis- zum Bewertungsprogramm bewirkt, sind die im Basisprogramm getroffenen optimalen Vorteilhaftigkeitsentscheidungen weiterhin gültig, so daß die Anwendung der „vereinfachten“ *Bewertungsformel* zulässig ist. Die Grenzobjekte werden lediglich in einem anderen Umfang in Anspruch genommen, weshalb die jeweiligen Umstrukturierungen kapitalwertneutral erfolgen und somit keinen Einfluß auf den Gesamtkapitalwert haben. Die „komplexe“ Bewertungsformel geht dann in die „vereinfachte“ über [6, 17]. Unter Verwendung der endogenen Grenzzinsfüße des Bewertungsprogramms, die – genau wie im Basisprogramm – stets $i = 5\%$ p.a. betragen, ergeben sich der *Grenzanteils(end)wert* AW^* und die *Grenzquote* α^* partialanalytisch durch Einsetzen in (7) und (8) als $AW^* = 1.471,630781$ und $\alpha^* = 0,113273602$. Die Alteigentümer können den präsumtiven neuen Miteigentümern im Gegenzug für ihre in Tranchen stattfindende Wagniskapitaleinlage demnach maximal eine Beteiligungsquote in Höhe von 11,3274% in Aussicht stellen, ohne sich gegenüber der Unterlassungsalternative wirtschaftlich zu verschlechtern.

Da die lukrativen Wachstumsinvestitionen I_1 und I_2 (im Gegensatz zum Fall der „komplexen“ Bewertung) nicht mehr von der Kapitalerhöhung abhängen, sondern ebenso gut fremd- wie eigenfinanziert werden können, beträgt die Rendite des Wagniskapitals im Unternehmen exakt $i = 5\%$. Neues Eigenkapital erspart lediglich Fremdkapital und ermöglicht Geldanlagen, beides jeweils zum einheitlichen Marktzins 5% (*Fisher-Separation*). Sofern den Wagniskapitalgebern genau der Grenzanteils(end)wert $AW^* = 1.471,630781$ geboten wird, beträgt also der interne Zins ihres Engagements im Entscheidungszeitpunkt ebenfalls nur

$$r = \sqrt[5]{\frac{1.471,630781}{500 + \frac{400}{1,05} + \frac{300}{1,05^2}}} - 1 = \sqrt[5]{\frac{1.471,630781}{1.153,061224}} - 1 = 5\% \quad (10)$$

Hierin spiegelt sich erneut die Erkenntnis der *Fisher-Separation* wider, der zufolge auf einem vollkommenen Kapitalmarkt Eigen- und Fremdfinanzierung beliebig austauschbar und ohne Einfluß auf den Kapitalwert eines Vorhabens sind [5]. Wenn die Wagniskapitalgeber auf demselben vollkommenen Markt wie die Auto AG agieren und ebenfalls zu 5% Geld anlegen und aufnehmen können, sind sie gegenüber einem Beteiligungsangebot in Höhe von α^* indifferent – eine Rendite von 5% bekommen sie ebenso gut am Markt. Aber auch die Auto AG steht neuen Risikokapitalgebern gleichgültig gegenüber, denn wenn sie keine mit 5% p.a. zufriedenen Wagniskapitalgeber findet, finanziert sie ihre Wachstumsinvestitionen eben wie im Basisprogramm durch 5% -Kredite [4].

Obiges Beispiel zeigt, daß Phänomene wie die Wagnisfinanzierung junger Unternehmen nicht mit Modellen des vollkommenen Kapitalmarkts, in denen es keine Verschuldungsgrenzen und keine Unterschiede zwischen Soll- und Habenzins gibt, analysiert werden können. Neoklassische Annahmen, welche von realen Unvollkommenheiten abstrahieren, definieren zugleich den Problemkern hinweg und bieten keinerlei theoretische Entscheidungshilfe [5].

4. Zusammenfassung

Die Wachstumsfinanzierung mit Wagniskapital ist ein Unterfall der Beteiligungsfinanzierung. Da eine Innen- oder Kreditfinanzierung für junge Unternehmen häufig ausscheidet, ist die Einwerbung von Beteiligungskapital für die Finanzierung ihres Unternehmenswachstums von entscheidender Bedeutung. Hierbei stellt sich für die Unternehmensgründer das Bewertungsproblem, bei gegebener Höhe der unter Umständen in Tranchen vergebenen Bareinlagen die den präsumtiven Wagniskapitalgebern maximal einräumbare

Beteiligungsquote zu ermitteln, welche die Alteigentümer vor einer Kapitalverwässerung durch den Beitritt neuer Gesellschafter schützt. Die Entscheidungswertermittlung in dieser sowohl der Fusion als auch dem Verkauf ähnlichen Bewertungssituation läßt sich auf der Grundlage des allgemeinen Zustands-Grenzquotenmodells (ZGQM) vornehmen. Im vorliegenden Beitrag werden die resultierenden „komplexen“ und „vereinfachten“ Bewertungsformeln auf den im Gründungszusammenhang häufig anzutreffenden Fall einer in Tranchen erfolgenden Wagniskapitalzufuhr übertragen und an einem einschlägigen Zahlenbeispiel ausführlich diskutiert. Betont sei abschließend, daß das Modell auch im Unsicherheitsfall anwendbar ist, indem t nicht länger als Zeitindex, sondern als Index für künftige unsichere Umweltzustände interpretiert wird [6, 8].

Literaturverzeichnis

- [1] Bitz M., Stark G., *Finanzdienstleistungen*, 8. Aufl., München–Wien 2008.
- [2] Dantzig G. B., *Lineare Programmierung und Erweiterungen*, Berlin–Heidelberg–New York 1966.
- [3] Hax H., *Investitions- und Finanzplanung mit Hilfe der linearen Programmierung*, in: „Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung“ 1964, S. 430–446.
- [4] Hering Th., *Der Entscheidungswert bei der Fusion*, in: „Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis“, 2004, S. 148–165.
- [5] Hering Th., *Grenzpreisermittlung für die Wachstumsfinanzierung mit Wagniskapital*, in: Börner Ch. J., Grichnik D. (Hrsg.), *Entrepreneurial Finance*, Heidelberg 2005, S. 179–192.
- [6] Hering Th., *Unternehmensbewertung*, 2. Aufl., München/Wien 2006.
- [7] Hering Th., *Grenzquotenermittlung für die Wachstumsfinanzierung mit Wagniskapital*, in: Oehler A., Terstege U. (Hrsg.), *Finanzierung, Investition und Entscheidung*, Festschrift für M. Bitz, Wien 2008, S. 379–394.
- [8] Hering Th., *Investitionstheorie*, 3. Aufl., München 2008.
- [9] Hering Th., Olbrich M., *Einige grundsätzliche Bemerkungen zum Bewertungsproblem beim Börsengang junger Unternehmen*, in: „Zeitschrift für Betriebswirtschaft“ 2002, Erg.-Heft 5, S. 147–161.
- [10] Hering Th., Vincenti A. J. F., *Gründungs- und Frühphasenfinanzierung*, in: Breuer W., Schweizer Th. (Hrsg.), *Gabler-Lexikon Corporate Finance*, Wiesbaden 2003, S. 221–224.
- [11] Hering Th., Vincenti A. J. F., *Unternehmensgründung*, München–Wien 2005.
- [12] Lutter M., Drygala T., *Rechtsfragen beim Gang an die Börse*, in: Schmidt K., Schwark E. (Hrsg.), „Unternehmen, Recht und Wirtschaftsordnung“, Festschrift für P. Raisch, Köln u.a. 1995, S. 239–253.

- [13] Matschke M. J., Brösel G., *Unternehmensbewertung*, 3. Aufl., Wiesbaden 2007.
- [14] Perridon L., Steiner M., *Finanzwirtschaft der Unternehmung*, 14. Aufl., München 2007.
- [15] Rollberg R., Olbrich M., *Finanzierung*, in: Krag J. (Hrsg.), *Betriebswirtschaft, Wirtschaftsprüfer-Kompendium*, Band 2, Bielefeld 2002, Kennzahlen 2600 (S. 1–72) und 2960 (S. 1).
- [16] Schmalenbach E., *Pretiale Wirtschaftslenkung*, Band 1: *Die optimale Geltungszahl*, Bremen 1947.
- [17] Toll Ch., *Unternehmensbewertung bei gestaltbarer Zahlungsstruktur des Verkaufspreises*, in: Keuper F., Neumann F. (Hrsg.), *Finance Transformation*, Wiesbaden 2008, S. 71–93.