

(arqus)Arbeitskreis Quantitative Steuerlehre

Diskussionsbeitrag Nr. 135

September 2012

Ralf Ewert / Reiner Niemann

Steuern in Agency-Modellen: Mehrperioden- und Multi-Task-Strukturen

www.arqus.info

arqus Diskussionsbeiträge zur Quantitativen Steuerlehre

arqus Discussion Papers in Quantitative Tax Research

ISSN 1861-8944

Steuern in Agency-Modellen: Mehrperioden- und Multi-Task-Strukturen

Ralf Ewert / Rainer Niemann

Anschrift der Verfasser:

Univ.-Prof. Dr. Ralf Ewert	Univ.-Prof. Dr. Rainer Niemann
Karl-Franzens-Universität Graz	Karl-Franzens-Universität Graz
Institut für Unternehmensrechnung und Wirtschaftsprüfung	Institut für Unternehmensrechnung und Steuerlehre
Universitätsstraße 15 / F1	Universitätsstraße 15 / G2
A-8010 Graz	A-8010 Graz
Tel.: +43-316-380-3470	Tel.: +43-316-380-6444
Fax: +43-316-380-9540	Fax: +43-316-380-9595
ralf.ewert@uni-graz.at	niemann@uni-graz.at
http://www.uni-graz.at/iuwp	http://www.uni-graz.at/steuer

JEL-Code: H24, H25, M41

Stichworte: Prinzipal-Agent-Theorie, Steuerplanung, Unternehmensbesteuerung, Lohnsteuer, Multi-Task-Modelle

Steuern in Agency-Modellen: Mehrperioden- und Multi-Task-Strukturen

Abstract:

We analyze the effects of taxation on optimal incentive schemes by integrating individual income taxation at the agent's level and corporate taxation at the principal's level into a principal-agent model of the LEN type. The basic model with only operative managerial effort is very similar to the model in a world without taxes. If the agent can also provide tax planning effort, however, unexpected results emerge. We show various paradoxical tax effects. For instance, the principal's net profit can increase with increasing corporate tax rate. As another example of paradoxical tax effects, tax planning effort can be non-monotonous with respect to the corporate tax rate. These results can be explained by the interplay of motivation, risk sharing, and the impact of the tax rate on the variance of after-tax cash flows. Similar paradoxical tax effects can be derived in models with one or two bonus coefficients.

Zusammenfassung:

In diesem Beitrag werden sowohl persönliche Steuern des Agenten als auch die vom Prinzipal zu tragende Unternehmenssteuer in ein Agency-Modell des LEN-Typs integriert. Wir analysieren die Auswirkungen dieser Steuern auf die optimale Anreizgestaltung. Für das Grundmodell mit nur einer operativen Aktion des Agenten ergeben sich nur wenig qualitative Änderungen gegenüber einem Ansatz ohne Steuern. Wenn der Agent neben operativen Tätigkeiten auch Maßnahmen zur Steuervermeidung setzen kann, treten unerwartete Resultate auf. Wir zeigen verschiedene Steuerparadoxa auf, so z.B. den Effekt, dass sich die Zielerreichung des Prinzipals mit höheren Unternehmenssteuern auch verbessern kann oder dass steuerplanungsbedingte Maßnahmen nicht streng monoton steigend in der Höhe der Unternehmenssteuersätze sind. Die Resultate lassen sich aus den Wechselwirkungen von Motivation, Risikoteilung und dem Einfluß der Unternehmensbesteuerung auf die Varianz von Nachsteuer-Cash-Flows erklären. Paradoxe Steuerwirkungen können auch in einem Ansatz, in dem der Agent mit differenzierten Bonusparametern gesteuert werden kann, gezeigt werden.

Steuern in Agency-Modellen: Mehrperioden- und Multi-Task-Strukturen

Ralf Ewert / Rainer Niemann

1. Einleitung

Die modelltheoretische Ermittlung von Entscheidungswirkungen der Besteuerung unter Unsicherheit, insbesondere im Hinblick auf Investitionsentscheidungen, bildet seit vielen Jahren ein zentrales Forschungsgebiet der deutschsprachigen Betriebswirtschaftlichen Steuerlehre¹ und der (deutschsprachigen und internationalen) Finanzwissenschaft.² Im Tax Accounting, das international vor allem durch US-amerikanische Autoren geprägt wird, finden modelltheoretische Steuerwirkungsanalysen dagegen kaum statt. Statt dessen dominieren empirische Untersuchungen zur Erforschung von Steuerwirkungen auf recht unterschiedlich definierten Entscheidungsfeldern.

Auch innerhalb des Accounting existieren spezifische Abgrenzungen zwischen den Teildisziplinen. Während Financial Reporting und Tax Accounting offenbar natürliche Berührungspunkte besitzen, findet zwischen Managerial und Tax Accounting praktisch kein Austausch statt.³ Probleme asymmetrischer Informationsverteilung, die im Managerial Accounting von zentraler Bedeutung sind, werden im Tax Accounting weitgehend ausgeklammert. Umgekehrt werden Steuern in Modellen des Managerial Accounting nur in seltenen Ausnahmefällen berücksichtigt.

Moderne Unternehmen sind oberhalb einer gewissen Mindestgröße regelmäßig durch die Trennung von Eigentum und Geschäftsführung charakterisiert.⁴ Unternehmenseigner beauftragen Manager mit der Geschäftsführung ihrer Unternehmen, da sie selbst möglicherweise nicht über die spezifische Qualifikation oder die zeitlichen Kapazitäten zur Leitung eines bestimmten Unternehmens verfügen. Aus denselben Gründen sind Eigentümer häufig nicht in der Lage, das Management ihres

¹ Für einen Literaturüberblick vgl. Niemann/Sureth (2008).

² Als Ausgangspunkt zahlreicher Studien diente das „seminal paper“ von Domar/Musgrave (1944).

³ Vgl. auch die Befunde von Wagner/Sill (2012), Niemann (2012).

⁴ Vgl. erstmals Berle/Means (1932).

Unternehmens vollständig zu überwachen. Antizipieren Manager diese Überwachungslücke, können Anreize zur eigennützigen Verwendung des Unternehmensvermögens („Consumption on the job“) oder zur suboptimalen Arbeitsleistung existieren.

In der betrieblichen Praxis liegen daher regelmäßig Interessenkonflikte zwischen Eigentümern und angestellten Managern von Unternehmen vor. Zur Vermeidung dieser Interessenkonflikte werden in der Principal-Agent-Literatur erfolgsabhängige Entlohnungsverträge vorgeschlagen, die zu einer Annäherung der Zielgrößen von Eigentümern und Management führen sollen. Partizipieren Manager an der Zielerreichung der Unternehmenseigner, so reduziert sich ihr Anreiz, Unternehmensvermögen zu verschwenden und suboptimale Arbeit zu leisten.

Da Steuern in der Literatur zu optimalen Anreizsystemen überwiegend vernachlässigt werden, ist der Einfluß der Besteuerung auf die Vorteilhaftigkeit und die Ausgestaltung von Entlohnungsverträgen bei asymmetrischer Information bislang untererforscht geblieben. Es ist deshalb unbekannt, ob und in welcher Weise die Unternehmensbesteuerung und/oder die Lohnsteuer zu einer Änderung der Parameter erfolgsabhängiger Verträge führen. Diese Forschungslücke ist umso überraschender, als gerade die individuelle Einkommensbesteuerung in zahlreichen europäischen Staaten mit Spitzensteuersätzen von deutlich über 40% ein beachtliches Niveau aufweist, so daß ihre Vernachlässigung zumindest fragwürdig erscheint.⁵

Der vorliegende Beitrag soll einen Beitrag zur Schließung dieser Forschungslücke leisten. Wir zeigen, welchen Einfluß eine proportionale Unternehmenssteuer und eine proportionale Lohnsteuer auf die Parameter von Entlohnungsverträgen in unterschiedlichen Modellen im Rahmen der LEN-Struktur aufweist.

Der Beitrag ist wie folgt gegliedert: Nach einem Literaturüberblick in Abschnitt 2 werden in Abschnitt 3 unterschiedliche Varianten des LEN-Modells mit Steuern ohne Berücksichtigung des Kapitalmarkts vorgestellt. Besonderes Augenmerk gilt dabei verschiedenen Ausgestaltungen eines Multi-Task-Modells. Abschnitt 4 beschließt den Beitrag mit einer kurzen Zusammenfassung und einem Ausblick auf weiterführende Forschungsfragen.

⁵ Vgl. International Bureau of Fiscal Documentation (2010).

2. Literaturüberblick

Probleme im Zusammenhang mit Auftragshandeln bei asymmetrischer Informationsverteilung werden von der Principal-Agent-Theorie behandelt, die seit Beginn der 1970er Jahre ein bedeutendes Feld der ökonomischen Literatur bildet. Ein zentrales Anwendungsfeld der Principal-Agent-Theorie stellen Konflikte zwischen Eigentümern und angestellten Managern einer Unternehmung dar. Grundlegende Beiträge hierzu wurden z.B. von Ross (1973), Jensen/Meckling (1976) und Grossmann/Hart (1983) sowie in der deutschsprachigen Literatur von Laux (1972) veröffentlicht.

In Moral-Hazard-Modellen (z.B. Holmström (1979); Shavell (1979); als Überblick z.B. Macho-Stadler/Perez-Castrillo (2001), S. 35 ff.) als einem wesentlichen Zweig der Agency-Literatur wird üblicherweise unterstellt, daß der Arbeitseinsatz eines Managers nicht beobachtbar ist, weshalb Manager dazu neigen, aus Sicht der Unternehmenseigner zu wenig Arbeitsleistung zu erbringen. Bei der Ermittlung anreizkompatibler Entlohnungsverträge bildet die optimale Aufteilung eines risikobehafteten Einkommens und damit die Lösung des Trade-off zwischen effizienter Risikoaufteilung und hohem Arbeitsanreiz den zentralen Aspekt (z.B. Rees (1985), S. 7 ff., Laux (1990), Laux (2006)).

Einen Spezialfall eines grundlegenden Agency-Modells bildet das erstmals von Spremann (1987) vorgestellte LEN-Modell, das in der deutschsprachigen Literatur weite Verbreitung gefunden hat (z.B. Wagenhofer/Ewert (1993), Pfingsten (1995), Diedrich (2003)). Das LEN-Modell weist den Vorteil der analytischen Lösbarkeit auf, ist aber wegen seiner restriktiven Annahmen der Kritik ausgesetzt (z.B. Meinhövel (1999), S. 102 ff., Hemmer (2004)). Holmström/Milgrom (1987) und Wagenhofer/Ewert (1993) legen jedoch Rechtfertigungen für die Linearitätsannahme vor.

Neben dem ursprünglich einperiodigen LEN-Modell wurden seit den 1990er Jahren auch mehrperiodige Erweiterungen entwickelt (z.B. Feltham/Xie (1994), Dutta/Reichelstein (1999a, 1999b, 2002), Diedrich (2003), Schöndube (2006, 2008), Dutta (2007)). Während das LEN-Modell anfänglich als Agency-Modell mit nur einer Aktion des Agenten konzipiert war, enthalten Weiterentwicklungen, z.B. die Multi-Task-

Modelle von Laux/Schenk-Mathes (1992), Wagenhofer (1996), Velthuis (1998) und Sliwka (2002) auch mehrere Aktionsvariablen des Agenten.

Steuern spielen in der Principal-Agent-Literatur bislang nur eine untergeordnete Rolle. Die Integration der Besteuerung in Agency-Modelle erfolgt daher auch nur kasuistisch und folgt keiner übergeordneten steuerlichen Fragestellung.

Wolfson (1985) untersucht den Steuereinfluß in einem Agency-Modell, das die Entscheidung über Kauf vs. Leasing eines Wirtschaftsgutes thematisiert. Fellingham/Wolfson (1985) zeigen, daß Verträge mit optimaler Risikoteilung nicht notwendigerweise die erwartete Steuerzahlung minimieren. Banerjee/Besley (1990) analysieren den Einfluß der Besteuerung bei beschränkter Haftung. In ihrem Modell übernimmt der Fiskus die Rolle des Prinzipals und der Manager die des Agenten. Sie weisen nach, daß die Besteuerung bei Marktversagen infolge der Haftungsbeschränkung wohlfahrtserhöhend wirken kann. Steuern als Ursache von Agency-Problemen werden von Elschen (1987) thematisiert. Neudeck/Streißler (1991) betrachten die fiskalisch optimale Gewinnbesteuerung mit dem Fiskus als Prinzipal und dem Steuerzahler als seinen Agenten. Eine umfassende Untersuchung des Zusammenhangs von Einkommensbesteuerung und Entlohnungssystemen stammt von Jasper (1995), der u.a. das LEN-Modell um Steuern erweitert.

Kanniainen (1999, 2000) diskutiert, ob die Unternehmensbesteuerung als Korrektiv gegen das „Managerial Empire Building“ eingesetzt werden kann. Im Zuge der zunehmenden Verbreitung von Aktienoptionsplänen wurden auch Fragen der Besteuerung dieser Entlohnungsform diskutiert. Analysen der Entscheidungswirkungen bestimmter Steuersysteme blieben jedoch die Ausnahme, z.B. Niemann/Simons (2003), die die Auswirkungen einer Capital Gains Tax auf die Vorteilhaftigkeit und die Ausgestaltung von Aktienoptionsplänen untersuchen.

Brunello/Comi/Sonedda (2006) testen ein um Steuern erweitertes Standard-Agency-Modell empirisch und können zeigen, daß der Anteil erfolgsabhängiger Bezüge am gesamten Lohn mit höherem Durchschnittssteuersatz sinkt.

Göx (2008) zeigt, daß die Einschränkung des Betriebsausgabenabzugs von Managergehältern im US-amerikanischen Steuerrecht zu stärkeren oder schwächeren

Arbeitsanreizen als bei vollständiger Abzugsfähigkeit führen kann. Aus Perspektive des Prinzipals kann „reward for luck“ die optimale Reaktion auf Steueränderungen sein.

Niemann (2008) untersucht den Einfluß differenzierender Besteuerung auf Arbeitseinsatz und Risikowahl von Agenten. Er weist nach, daß nach Risikoklassen differenzierende Steuersätze unbestimmte Wirkungen auf die Risikowahl des Agenten induzieren, daß Steuerbemessungsgrundlagenbegünstigungen dagegen riskante Projekte eindeutig fördern. Mit der Integration von Steuern in ein Modell mit zwei Aktionsvariablen des Agenten liegt unseres Wissens das einzige Multi-Task-Modell mit Steuern vor.

Gupta/Viauroux (2009) analysieren die Wohlfahrtswirkungen von gesetzlichen Steuerteilungsregeln zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer. Sie zeigen, daß eine Randlösung, bei der 100% der Steuerzahlungen auf den Arbeitgeber entfallen, Arbeitseinsatz und Wohlfahrt maximiert.

Niemann (2011) implementiert Lohnsteuern auf Ebene des Agenten und Unternehmenssteuern auf Ebene des Prinzipals in ein binäres Agency-Modell. Er weist nach, daß symmetrische Unternehmenssteuern keinen Einfluß auf die Vorteilhaftigkeit und die Ausgestaltung eines Anreizvertrags aufweisen, daß jedoch Lohnsteuern Entlohnungsverträge soweit verteuern können, daß der Prinzipal auf die Beschäftigung des Agenten verzichtet. Asymmetrische Unternehmenssteuern verringern tendenziell die Vorteilhaftigkeit von Entlohnungsverträgen.

Voßmerbäumer (2011) untersucht die Anreizwirkungen von arbeitsleidmindernden Sachbezügen von Arbeitnehmern in einem Agency-Modell des LEN-Typs und leitet Regeln für die optimale Besteuerung von Sachbezügen her. Er zeigt, daß die Kosten des Arbeitgebers für die Sachbezüge als Steuerbemessungsgrundlage effizienter als Zahlungsbereitschaft des Arbeitnehmers sein können. Im allgemeinen ist eine Besteuerung auf Arbeitgeberebene zweckmäßiger als auf Arbeitnehmerebene.

Nach Kenntnis der Verfasser existieren derzeit keine mehrperiodigen und nur vereinzelte Multi-Task-Agency-Modelle mit Steuern. Dieser Beitrag soll einen ersten Schritt zur Schließung dieser Forschungslücke leisten.

3. LEN-Modell ohne Kapitalmarkt

3.1. Ein-Perioden-Fall ohne Steuern

Das LEN-Modell im einperiodigen Fall ⁶ beruht auf den Annahmen linearer Ergebnisstrukturen und Kontrakte. Einerseits wird hierbei angenommen, daß das Ergebnis x linear in der Arbeitsleistung a des Agenten ist ($x = ka + \theta$), andererseits, daß die Entlohnungsfunktion $s(x)$ linear im Ergebnis x ist ($s(x) = S_0 + sx$). Als Nutzenfunktion des Agenten U^A wird eine negativ exponentielle Nutzenfunktion mit konstanter absoluter Risikoaversion unterstellt: $U^A(s, a) = -\exp[-r(s - V(a))]$, wobei r den Risikoaversionskoeffizienten und $V(a)$ die Arbeitsleidfunktion des Agenten symbolisieren. Die Zufallsvariablen θ sind normalverteilt mit dem Erwartungswert null und der Varianz σ^2 .

Die LEN-Annahmen bewirken typischerweise eine einfache analytische Lösbarkeit des Modells, was u.a. darauf zurückzuführen ist, daß sich das Sicherheitsäquivalent des Agenten CE wie folgt darstellen läßt:⁷

$$CE = E[s(x)] - V(a) - \frac{r}{2} s^2 \sigma^2 = S_0 + ska - \frac{1}{2} a^2 - \frac{r}{2} s^2 \sigma^2, \quad (1)$$

wobei als Arbeitsleidfunktion wie in der Literatur üblich $V(a) = \frac{1}{2} a^2$ verwendet wird.

Der risikoneutrale Prinzipal maximiert den Erwartungswert des Ergebnisses x abzüglich der Entlohnungskosten s : $U^P = E[x - s(x)] = ka - ska - S_0$. Als Nebenbedingungen sind die Teilnahmebedingung und die Anreizkompatibilitätsbedingung (bei Nichtbeobachtbarkeit der Arbeitsleistung des Agenten) einzuhalten. Die Teilnahmebedingung besagt, daß der Agent mindestens seinen Reservationsnutzen $\underline{U}$ erreichen muß bzw. sein Sicherheitsäquivalent den Geldbetrag $\underline{u}$ erreichen muß, der den Reservationsnutzen gewährleistet:

$$CE = S_0 + ska - \frac{1}{2} a^2 - \frac{r}{2} s^2 \sigma^2 \geq \underline{u}. \quad (2)$$

⁶ Vgl. z.B. Wagenhofer/Ewert (2007).

⁷ Für die Wirkungen konstanter absoluter Risikoaversion vgl. Bamberg/Spremann (1981).

Ist die Arbeitsleistung des Agenten beobachtbar (First-Best-Fall), legt der Prinzipal direkt das von ihm gewünschte Niveau fest und zahlt dem Agenten ein Fixum, das ihm genau seinen Reservationsnutzen und eine Kompensation für sein Arbeitsleid bietet:

$$S_0^{fb} = \underline{u} + \frac{1}{2}a^2, \quad U^{P,fb} = ka - S_0^{fb} = ka - \frac{1}{2}a^2 - \underline{u}, \quad \frac{\partial U^{P,fb}}{\partial a} = 0 \Rightarrow a^{*,fb} = k, \quad U^{P,fb*} = \frac{1}{2}k^2 - \underline{u}. \quad (3)$$

Ist die Arbeitsleistung des Agenten dagegen nicht beobachtbar (Second-Best-Fall), kann der Prinzipal das Niveau nicht direkt festlegen. Vielmehr maximiert der Agent sein Sicherheitsäquivalent durch optimale Wahl von a :

$$\frac{\partial CE}{\partial a} = 0 \Rightarrow a = sk. \quad (4)$$

Einsetzen von $a = sk$ in die mit Gleichheit erfüllte Teilnahmebedingung und Auflösen nach der erwarteten Entlohnung ergibt:

$$CE = S_0 + (sk)^2 - \frac{1}{2}(sk)^2 - \frac{r}{2}s^2\sigma^2 = \underline{u} \quad (5)$$

$$S_0 + ska = \underline{u} + \frac{1}{2}(sk)^2 + \frac{r}{2}s^2\sigma^2.$$

Die Zielfunktion des Prinzipals ist damit nur noch eine Funktion des Bonuskoeffizienten s :

$$U^P = ka - ska - S_0 = k^2s - \underline{u} - \frac{1}{2}k^2s^2 - \frac{r}{2}s^2\sigma^2 = -\underline{u} + k^2s - \frac{1}{2}s^2(k^2 + r\sigma^2). \quad (6)$$

Der optimale Bonuskoeffizient und die davon abhängigen Funktionen lauten folglich:

$$\frac{\partial U^P}{\partial s} = k^2 - s(k^2 + r\sigma^2) = 0 \Rightarrow s^* = \frac{k^2}{k^2 + r\sigma^2}, \quad a = sk = \frac{k^3}{k^2 + r\sigma^2},$$

$$S_0^* = \underline{u} - \frac{1}{2} \left(\frac{k^2}{k^2 + r\sigma^2} \right)^2 (k^2 - r\sigma^2), \quad U^{P*} = \frac{1}{2} \frac{k^4}{k^2 + r\sigma^2} - \underline{u}. \quad (7)$$

3.2. Ein-Perioden-Fall mit Steuern

3.2.1. Steuerliche Modellannahmen

Auf Ebene des Prinzipals findet eine Unternehmensbesteuerung mit dem proportionalen Tarif τ^P statt. Die Bemessungsgrundlage der Unternehmensbesteuerung ist definiert als Differenz der steuerpflichtigen Einnahmen x und der abzugsfähigen Entlohnung des Agenten s , d.h. das Agentengehalt ist eine bei der Ermittlung des Unternehmensgewinns abzugsfähige Betriebsausgabe. Die Entlohnung des Agenten ist bei diesem in vollem Umfang steuerpflichtig. Das Arbeitsleid des Agenten ist steuerlich nicht abzugsfähig, da es keine Zahlungswirkungen entfaltet. Der Lohnsteuertarif des Agenten ist proportional und wird mit τ^A bezeichnet. Die Nutzenfunktion des Agenten und seine Arbeitsleidfunktion sind exogen vorgegeben und daher von der Besteuerung unabhängig. Hinsichtlich des Steuereinflusses auf den Reservationsnutzen nach Steuern $\underline{u}^\tau$ bzw. den zu seiner Erreichung notwendigen sicheren Geldbetrag $\underline{u}^\tau$ sind zwei unterschiedliche Sichtweisen möglich:

1. Der Reservationsnutzen ist unabhängig von der Existenz und der Höhe der Besteuerung: $\underline{u}^\tau = \underline{u}$. Eine solche Interpretation erscheint gerechtfertigt, falls der Reservationsnutzen als Existenzminimum angesehen wird, das nicht der Besteuerung unterliegt bzw. durch staatliche Transferleistungen sichergestellt ist. Angesichts des Personenkreises, für den erfolgsabhängige Entlohnungen üblicherweise vorgesehen sind, erscheint diese Sichtweise eher unrealistisch.
2. Der Reservationsnutzen hängt von der Höhe der Lohnsteuer ab: $\underline{u}^\tau = \underline{u}^\tau(\tau^A)$ mit $\frac{\partial \underline{u}^\tau}{\partial \tau^A} < 0$. Diese Interpretation erscheint gerechtfertigt, falls der Reservationsnutzen als Nutzen aus der besten alternativen Beschäftigung angesehen wird, wobei das alternativ erzielbare Arbeitsentgelt ebenfalls der Besteuerung unterliegt. Ohne weitreichende Annahmen über die Bedingungen eines alternativen Arbeitsvertrags sind aber keine genauen Aussagen über den funktionalen Zusammenhang möglich. Insbesondere ist das alternativ zu tragende Arbeitsleid unbekannt.

3.2.2. First-Best-Fall

Bei beobachtbarer Arbeitsleistung erhält der Agent eine fixe Bruttovergütung $S_0^{\tau,fb}$, die ihm nach Abzug der Lohnsteuer exakt seinen Reservationsnutzen nach Steuern und eine Entschädigung für sein Arbeitsleid garantiert:

$$S_0^{\tau,fb} = \frac{1}{1-\tau^A} \left(\underline{u}^\tau + \frac{1}{2} a^2 \right). \quad (8)$$

Die Zielfunktion des Prinzipals entspricht dem nachsteuerlichen Erwartungswert des Ergebnisses $x^\tau = (1-\tau^P)x$ abzüglich der Vergütung des Agenten:

$$U^{P,\tau,fb} = (1-\tau^P)(ka - S_0^{\tau,fb}) = (1-\tau^P) \left[ka - \frac{1}{1-\tau^A} \left(\underline{u}^\tau + \frac{1}{2} a^2 \right) \right]. \quad (9)$$

Die aus Sicht des Prinzipals optimale Arbeitsleistung des Agenten verringert sich durch die Lohnbesteuerung (nicht jedoch durch die Unternehmensbesteuerung) und lautet:

$$\frac{\partial U^{P,\tau,fb}}{\partial a} = (1-\tau^P)k - \frac{1-\tau^P}{1-\tau^A} a = 0 \quad \Rightarrow \quad a^{fb} = (1-\tau^A)k. \quad (10)$$

Der optimale Zielfunktionswert des Prinzipals beträgt im First-Best-Fall nach Steuern:

$$U^{P,\tau,fb*} = \frac{1}{2} (1-\tau^P) (1-\tau^A) k^2 - \frac{1-\tau^P}{1-\tau^A} \underline{u}^\tau = \frac{1}{2} (1-\tau^P) \left[(1-\tau^A) k^2 - \frac{\underline{u}^\tau}{1-\tau^A} \right]. \quad (11)$$

Da der Faktor $1-\tau^P$ lediglich eine multiplikative Konstante darstellt, kann eine Variation des Unternehmenssteuersatzes keinen Vorzeichenwechsel der Zielfunktion des Prinzipals auslösen. Ist ein Entlohnungsvertrag für einen Unternehmenssteuersatz $\tau^P \in [0;1[$ vorteilhaft, so gilt dies auch für alle anderen Unternehmenssteuersätze zwischen 0 und 100%.

Eine Erhöhung des Lohnsteuersatzes dagegen verteuert die Anstellung des Agenten, da dieser mindestens seinen Reservationsnutzen erhalten muß und sein Arbeitsleid als nicht abzugsfähig gilt. Für hinreichend hohe Werte von $\tau^A > 0$ wird daher der Zielfunktionswert des Prinzipals negativ und er wird auf die Beschäftigung des Agenten verzichten, falls der Reservationsnutzen streng positiv ist ($\underline{u}^\tau > 0$).

3.2.3. Second-Best-Fall

Bei Nichtbeobachtbarkeit der Arbeitsleistung des Agenten wird der Prinzipal wiederum einen erfolgsabhängigen Entlohnungsvertrag anbieten. Das Unternehmensergebnis nach Steuern $x^\tau = (1 - \tau^P)x$ bildet die Bemessungsgrundlage für die erfolgsabhängige Entlohnung⁸ mit dem Prämiensatz s^τ . Die gesamte Nettoentlohnung des Agenten nach Steuern beläuft sich auf:

$$s^\tau(x) = (1 - \tau^A)(S_0^\tau + s^\tau x^\tau) = (1 - \tau^A)S_0^\tau + s^\tau(1 - \tau^A)(1 - \tau^P)x. \quad (12)$$

Als Sicherheitsäquivalent des Agenten nach Steuern erhält man damit:

$$CE^\tau = (1 - \tau^A)S_0^\tau + (1 - \tau^A)(1 - \tau^P)s^\tau ka - \frac{1}{2}a^2 - \frac{r}{2}(1 - \tau^A)^2(1 - \tau^P)^2(s^\tau)^2\sigma^2. \quad (13)$$

Maximierung des Sicherheitsäquivalents nach a liefert die optimale Arbeitsleistung des Agenten:

$$\frac{\partial CE^\tau}{\partial a} = (1 - \tau^A)(1 - \tau^P)s^\tau k - a = 0 \Rightarrow a = (1 - \tau^A)(1 - \tau^P)s^\tau k. \quad (14)$$

Der Prinzipal maximiert den Nach-Steuer-Erwartungswert seiner finanziellen Zielgröße abzüglich des Bruttobetrags der steuerlich abzugsfähigen Entlohnungskosten:

$$U^{P,\tau} = (1 - \tau^P)[ka - S_0^\tau - (1 - \tau^P)s^\tau ka]. \quad (15)$$

Die Teilnahmebedingung nach Steuern ($CE^\tau = \underline{u}^\tau$) lässt sich nach der erwarteten (Brutto-) Entlohnung auflösen:

$$\begin{aligned} (1 - \tau^A)S_0^\tau + (1 - \tau^A)(1 - \tau^P)s^\tau ka &= \underline{u}^\tau + \frac{1}{2}a^2 + \frac{r}{2}(1 - \tau^A)^2(1 - \tau^P)^2(s^\tau)^2\sigma^2 \\ S_0^\tau + (1 - \tau^P)s^\tau ka &= \frac{1}{1 - \tau^A}\left(\underline{u}^\tau + \frac{1}{2}a^2\right) + \frac{r}{2}(1 - \tau^A)(1 - \tau^P)^2(s^\tau)^2\sigma^2. \end{aligned} \quad (16)$$

⁸ In der vorliegenden Modellformulierung ist es unerheblich, ob das Vor-Steuer- oder das Nach-Steuer-Ergebnis des Prinzipals als Bemessungsgrundlage herangezogen wird. Vgl. auch Voßmerbäumer (2011), FN 16. In den nachfolgenden Modellvarianten kann dies jedoch anders sein.

Damit und unter Verwendung der optimalen Arbeitsleistung $a = (1 - \tau^A)(1 - \tau^P)s^\tau k$ ergibt sich als Zielfunktion des Prinzipals nach Steuern:

$$\begin{aligned} U^{P,\tau} &= (1 - \tau^P) \left[ka - \frac{1}{1 - \tau^A} \left(\underline{u}^\tau + \frac{1}{2} a^2 \right) - \frac{r}{2} (1 - \tau^A)(1 - \tau^P)^2 (s^\tau)^2 \sigma^2 \right] \\ &= k^2 (1 - \tau^A)(1 - \tau^P)^2 s^\tau - \frac{1 - \tau^P}{1 - \tau^A} \underline{u}^\tau - \frac{1}{2} (1 - \tau^A)(1 - \tau^P)^3 (k^2 + r\sigma^2) (s^\tau)^2 \end{aligned} \quad (17)$$

Ableiten, Nullsetzen und Umformen nach s^τ liefert den optimalen Prämiensatz nach Steuern:

$$s^\tau = \frac{k^2}{(1 - \tau^P)(k^2 + r\sigma^2)} \quad (18)$$

Der optimale Prämiensatz nach Steuern ist nur von der Unternehmensbesteuerung, nicht dagegen von der persönlichen Besteuerung des Agenten abhängig. Der Ausdruck $(1 - \tau^P)$ im Nenner bewirkt eine Kompensation dafür, daß der Prämiensatz auf dem nachsteuerlichen Unternehmensgewinn basiert.

Unter Verwendung von s^τ und der Teilnahmebedingung ($CE^\tau = \underline{u}^\tau$) erhält man das optimale Nach-Steuer-Fixum, das nur vom Lohnsteuersatz, nicht aber vom Unternehmenssteuersatz abhängt:

$$S_0^\tau = \frac{\underline{u}^\tau}{1 - \tau^A} - \frac{(1 - \tau^A)(k^2 - r\sigma^2)k^4}{2(k^2 + r\sigma^2)^2}. \quad (19)$$

Einsetzen der errechneten Vergütung in die optimale Arbeitsleistung ergibt:

$$a^* = (1 - \tau^A)(1 - \tau^P)s^\tau k = \frac{(1 - \tau^A)k^3}{k^2 + r\sigma^2}. \quad (20)$$

Die Lohnsteuer τ^A bewirkt folglich eine proportional reduzierte Arbeitsleistung des Agenten im Vergleich zum Vor-Steuer-Fall. Die Unternehmensbesteuerung τ^P hat auf die Arbeitsleistung keinen Einfluß.

Der Prinzipal erzielt im Erwartungswert Rückflüsse nach Entlohnungskosten und Steuern in Höhe von:

$$U^{P,\tau} = (1 - \tau^P) \left[\frac{k^A (1 - \tau^A)}{2(k^2 + r\sigma^2)} - \frac{\underline{u}^\tau}{1 - \tau^A} \right]. \quad (21)$$

Beide Steuersätze beeinflussen folglich die erwartete finanzielle Zielerreichung des Prinzipals negativ. Die Aussagen über den Einfluß der Steuersätze aus dem First-Best-Fall gelten qualitativ auch hier: Eine Variation des Unternehmenssteuersatzes hat keinen Einfluß auf die Vorteilhaftigkeit des Entlohnungsvertrags; eine hinreichend starke Erhöhung des Lohnsteuersatzes kann dagegen den Zielfunktionswert des Prinzipals negativ werden lassen, falls der Reservationsnutzen streng positiv ist.

3.2.4. Exkurs: Alternative Entlohnungsbemessungsgrundlage

Die bislang verwendete Entlohnungsbemessungsgrundlage kann als hybride Größe aus Vor- und Nach-Steuer-Werten bezeichnet werden, da nur der versteuerte Cash-Flow ohne Berücksichtigung der Entlohnungskosten verwendet wird. Das tatsächliche Nach-Steuer-Ergebnis erhält man jedoch erst nach Abzug der Entlohnungskosten als $(1 - \tau^P)(x - s^\tau(x))$, d.h. die erfolgsabhängige Entlohnung ist von ihrer eigenen Bemessungsgrundlage abhängig. Folglich ähnelt diese Darstellungsform eines effektiven Bonuskoeffizienten der Ermittlung des effektiven Gewerbesteuersatzes, als die GewSt noch von ihrer eigenen Bemessungsgrundlage abzugsfähig war. In diesem Fall errechnet sich die Nettoentlohnung des Agenten wie folgt:

$$\begin{aligned} s^\tau(x) &= (1 - \tau^A) \left[S_0^\tau + s(1 - \tau^P)(x - s^\tau(x)) \right] \\ &\Rightarrow s^\tau(x) \left[1 + s(1 - \tau^A)(1 - \tau^P) \right] = (1 - \tau^A) (S_0^\tau + s(1 - \tau^P)x) \\ &\Rightarrow s^\tau(x) = \hat{S}_0^\tau + \hat{s}^\tau x \end{aligned} \quad (22)$$

mit $\hat{s}^\tau = \frac{s(1 - \tau^A)(1 - \tau^P)}{1 + s(1 - \tau^A)(1 - \tau^P)}, \quad \hat{S}_0^\tau = \frac{S_0^\tau(1 - \tau^A)}{1 + s(1 - \tau^A)(1 - \tau^P)}$

Die Optimierung des Prinzipals erfolgt dann über $\hat{s}^\tau$ analog zur Berechnung in den Abschnitten 3.1. und 3.2.3. Daraus erhält man bei gegebenen Steuersätzen das dahinter stehende s . Anschließend kann man das dazu passende Fixum $\hat{S}_0^\tau$ wiederum als Residuum wählen.

3.3. Zwei-Perioden-Fall

3.3.1. Modellannahmen

Die Effekte einer Periodisierung von Zahlungsüberschüssen sind im bislang betrachteten einperiodigen LEN-Modell nicht abzubilden. Um die Auswirkungen unterschiedlicher Performancemaße wie Cash-Flows oder Periodengewinne zu ermitteln, ist daher eine Modellerweiterung notwendig.⁹ In einem ersten Schritt zur Mehrperiodenstruktur wird ein zweiperiodiges Agency-Modell betrachtet.

Nachdem in $t = 0$ eine Investition mit der Anschaffungsausgabe $-I$ durchgeführt wurde, werden in den Perioden $t = 1, 2$ Cash-Flows x_t erwirtschaftet, die wiederum von der periodischen Arbeitsleistung des Agenten a_t und einer Zufallsvariable θ_t abhängen:

$$x_t = k_t a_t + \theta_t \text{ mit } \theta_t \sim N(0, \sigma_t^2) \text{ und } \text{Cov}(\theta_1, \theta_2) = 0 \quad (23)$$

Für die erfolgsabhängige Entlohnung des Agenten stehen die (unterschiedlichen) Performancemaße A_t und Y_t mit den zugehörigen Bonuskoeffizienten α_t und β_t zur Verfügung, so daß sich die Entlohnungsfunktionen als $s_t = S_{0t} + \alpha_t A_t + \beta_t Y_t$ darstellen lassen.

Grundsätzlich ist es bereits in dieser Modellstruktur möglich, Konsumglättung zu betreiben, da sowohl dem Prinzipal als auch dem Agenten ein (vollkommener) Kapitalmarkt mit dem Zinssatz i zur Verfügung steht. Dies impliziert auch, dass die periodische Entlohnung des Agenten nicht mit seiner Konsumzahlung übereinstimmen muss, falls Gelder am Kapitalmarkt angelegt oder aufgenommen werden. Der risikoneutrale Prinzipal maximiert den Kapitalwert der Investition, d.h.

$$U^P = KW = -I + \sum_{t=1}^2 \frac{E[x_t - s_t]}{(1+i)^t} \quad (24)$$

Die intertemporale Nutzenfunktion des Agenten U^A entspricht der Summe der diskontierten periodischen Nutzenwerte:

⁹ Für die Herleitung anreizoptimaler Abschreibungsverfahren vgl. Wagenhofer (2003).

$$U^A = \frac{U_1}{1+i} + \frac{U_2}{(1+i)^2} \text{ mit } U_t = -\exp\left[-r\left(c_t - \frac{1}{2}a_t^2\right)\right] \text{ und } t=1,2. \quad (25)$$

Hierbei bezeichnet c_t den Konsum der Periode t .

In den mehrperiodigen Modellvarianten mit Steuern ist zu berücksichtigen, daß sowohl beim Prinzipal als auch beim Agenten grundsätzlich eine Zinsbesteuerung stattfindet und die Nettozinssätze deshalb voneinander abweichen können. Der Nettozins des Prinzipals für die Periode t wird mit $i_t^{\tau,P}$ bezeichnet, der Nettozins des Agenten mit $i_t^{\tau,A}$.

Zunächst folgt die Struktur jedoch den einperiodigen Entlohnungskontrakten, da angenommen wird, daß der Agent in jeder einzelnen Periode seinen Reservationsnutzen verlangt. Sofern nicht anders erwähnt, wird ausschließlich der Second-Best-Fall analysiert.

3.3.2. Cash-Flows als Performancemaße

Werden ausschließlich Cash-Flows als Performancemaße verwendet, lauten die Entlohnungsfunktionen $s_t = S_{0t} + \alpha_t x_t$ (mit $x_t = k_t a_t + \theta_t$). Damit liegen formal zwei separate LEN-Probleme vor, die folglich auch separat, d.h. periodenunabhängig, gelöst werden können. Die Sicherheitsäquivalente des Agenten lauten in den beiden Perioden

$CE_t = S_{0t} + \alpha_t k_t a_t - \frac{1}{2}a_t^2 - \frac{1}{2}r\alpha_t^2\sigma_t^2$. Damit ergeben sich die optimalen Arbeitsleistungen $a_t^* = \alpha_t k_t$. Unter Berücksichtigung der mit Gleichheit erfüllten Teilnahmebedingungen

$CE_t = \underline{u}_t$ beträgt die erwartete Entlohnung in Periode t : $E[s_t] = \underline{u}_t + \frac{1}{2}\alpha_t^2(k_t^2 + r\sigma_t^2)$. Der

Prinzipal maximiert den Nettzahlungsüberschuß N_t jeder Periode:

$N_t = E[x_t - s_t] = k_t^2\alpha_t - \underline{u}_t - \frac{1}{2}\alpha_t^2(k_t^2 + r\sigma_t^2)$. Als optimaler Bonuskoeffizient errechnet sich

somit: $\frac{\partial N_t}{\partial \alpha_t} = k_t^2 - \alpha_t(k_t^2 + r\sigma_t^2) = 0 \Rightarrow \alpha_t^* = \frac{k_t^2}{k_t^2 + r\sigma_t^2}$. Der erwartete

Periodenüberschuß des Prinzipals beträgt folglich $N_t^* = \frac{k_t^4}{2(k_t^2 + r\sigma_t^2)} - \underline{u}_t$, die

Arbeitsleistung des Agenten $a_t^* = \frac{k_t^3}{k_t^2 + r\sigma_t^2}$. Die Lösung dieses speziellen Zwei-Perioden-Modells entspricht strukturell offensichtlich der Lösung des Ein-Perioden-Problems.

Dieses Ergebnis bestätigt sich bei der Integration der Besteuerung unter Verwendung der steuerlichen Modellannahmen aus Abschnitt 3.2. Da die Lösungsschritte analog sind, werden hier nur die Ergebnisse und Zwischenergebnisse genannt.

Bemessungsgrundlage für die erfolgsabhängige Entlohnung mit dem Prämiensatz α_t^τ :

$$x_t^\tau = (1 - \tau_t^P)x_t.^{10}$$

Nettoentlohnung des Agenten nach Steuern:

$$s_t^\tau(x_t) = (1 - \tau_t^A)(S_{0t}^\tau + \alpha_t^\tau x_t^\tau) = (1 - \tau_t^A)S_{0t}^\tau + \alpha_t^\tau (1 - \tau_t^A)(1 - \tau_t^P)x_t. \quad (26)$$

Periodisches Sicherheitsäquivalent des Agenten nach Steuern:

$$CE_t^\tau = (1 - \tau_t^A)S_{0t}^\tau + (1 - \tau_t^A)(1 - \tau_t^P)\alpha_t^\tau k_t a_t - \frac{1}{2}a_t^2 - \frac{r}{2}(1 - \tau_t^A)^2(1 - \tau_t^P)^2(\alpha_t^\tau)^2\sigma_t^2. \quad (27)$$

Optimale Arbeitsleistung des Agenten:

$$a_t = (1 - \tau_t^A)(1 - \tau_t^P)\alpha_t^\tau k_t. \quad (28)$$

Periodenüberschuß des Prinzipals nach Steuern:

$$N_t^\tau = k_t^2(1 - \tau_t^A)(1 - \tau_t^P)^2\alpha_t^\tau - \frac{1 - \tau_t^P}{1 - \tau_t^A}u_t^\tau - \frac{1}{2}(1 - \tau_t^A)(1 - \tau_t^P)^3(k_t^2 + r\sigma_t^2)(\alpha_t^\tau)^2 \quad (29)$$

Optimaler Prämiensatz nach Steuern:

$$\alpha_t^\tau = \frac{k_t^2}{(1 - \tau_t^P)(k_t^2 + r\sigma_t^2)} \quad (30)$$

Optimales Nach-Steuer-Fixum:

¹⁰ Das Modell ermöglicht grundsätzlich auch die Untersuchung zeitvarianter Steuersätze τ_t^A bzw. τ_t^P . Daher sind hier auch die Steuersätze mit Zeitindex t angegeben.

$$S_{0t}^{\tau} = \frac{\underline{u}_t^{\tau}}{1 - \tau_t^A} - \frac{(1 - \tau_t^A)(k_t^2 - r\sigma_t^2)k_t^4}{2(k_t^2 + r\sigma_t^2)^2}. \quad (31)$$

Optimale Arbeitsleistung:

$$a_t^* = (1 - \tau_t^A)(1 - \tau_t^P)\alpha_t^{\tau}k_t = \frac{(1 - \tau_t^A)k_t^3}{k_t^2 + r\sigma_t^2}. \quad (32)$$

Erwarteter Periodenüberschuß des Prinzipals:

$$N_t^{\tau} = (1 - \tau_t^P) \left[\frac{k_t^4(1 - \tau_t^A)}{2(k_t^2 + r\sigma_t^2)} - \frac{\underline{u}_t^{\tau}}{1 - \tau_t^A} \right]. \quad (33)$$

Da diese Form der mehrperiodigen Struktur einem wiederholten einperiodigen LEN-Modell entspricht, ändern sich auch die Steuerwirkungen gegenüber dem einperiodigen Fall zunächst nicht.

3.3.3. Gewinne als Performancemaß

Bislang wurden die Nach-Steuer-Zahlungsüberschüsse des Prinzipals als Bemessungsgrundlage für die erfolgsabhängige Entlohnung angenommen. Allerdings müssen weder Nach-Steuer-Größen noch Cash-Flows notwendigerweise als Performancemaße dienen. Ebenso sind Vor-Steuer-Größen und nicht zahlungsgleiche Gewinne denkbar. Im folgenden wird daher ein auf Basis des Kongruenzprinzips ermittelter (traditioneller) Gewinn g_t als Performancemaß verwendet.

Für die Buchwerte B_t des in $t=0$ zu Anschaffungskosten von I beschafften Investitionsobjekts mit einer Nutzungsdauer von $T=2$ Perioden gilt ein deterministischer Verlauf: $B_0 = I$, $B_1 = I + d_1$, $B_2 = 0$. Hierbei bezeichnet $-d_1$ die Abschreibungen auf das Investitionsobjekt in Periode $t=1$. Aufgrund des Kongruenzprinzips gilt für die Periodengewinne: $g_t = x_t + B_t - B_{t-1}$, d.h. $g_t = x_t + d_t$, mit

$d_2 = -d_1$.¹¹ Die Periodengewinne stellen insofern eine deterministische Umperiodisierung der Zahlungsüberschüsse dar.

Dem Agenten wird ein Kontrakt mit der Entlohnung $s_t^\tau(g_t) = S_{0t}^\tau + \alpha_t^\tau g_t$ angeboten. Für den Zusammenhang von Brutto-Zahlungsüberschüssen x_t und Arbeitsleistung a_t wird weiterhin angenommen, daß $x_t = k_t a_t + \theta_t$ gilt.

Als Sicherheitsäquivalent des Agenten in Periode t ergibt sich nun:

$$CE_t^\tau = (1 - \tau_t^A) S_{0t}^\tau + (1 - \tau_t^A) \alpha_t^\tau (k_t a_t + d_t) - \frac{1}{2} a_t^2 - \frac{r}{2} (1 - \tau_t^A)^2 (\alpha_t^\tau)^2 \sigma_t^2 \quad (34)$$

Die Arbeitsleistungen des Agenten a_t sind offensichtlich unabhängig von den Umperiodisierungen d_t :

$$\frac{\partial CE_t^\tau}{\partial a_t} = (1 - \tau_t^A) \alpha_t^\tau k_t - a_t = 0 \Rightarrow a_t = (1 - \tau_t^A) \alpha_t^\tau k_t. \quad (35)$$

Aus den Teilnahmebedingungen lassen sich nach Einsetzen der Arbeitsleistung die erwarteten Bruttolöhne des Agenten herleiten:

$$\begin{aligned} CE_t^\tau &= (1 - \tau_t^A) S_{0t}^\tau + (1 - \tau_t^A) \alpha_t^\tau (k_t a_t + d_t) - \frac{1}{2} a_t^2 - \frac{r}{2} (1 - \tau_t^A)^2 (\alpha_t^\tau)^2 \sigma_t^2 \\ &= (1 - \tau_t^A) S_{0t}^\tau + (1 - \tau_t^A)^2 (\alpha_t^\tau)^2 k_t^2 + (1 - \tau_t^A) \alpha_t^\tau d_t - \frac{1}{2} (1 - \tau_t^A)^2 (\alpha_t^\tau)^2 (k_t^2 + r \sigma_t^2) = \underline{u}_t^\tau \quad (36) \\ &\Rightarrow s_t^\tau(g_t) = \frac{\underline{u}_t^\tau}{1 - \tau_t^A} + \frac{1}{2} (1 - \tau_t^A) (\alpha_t^\tau)^2 (k_t^2 + r \sigma_t^2) \end{aligned}$$

Für die Berechnung der periodischen Netto-Zahlungsüberschüsse des Prinzipals werden deterministische steuerliche Abschreibungsbeträge δ_t angenommen, die nicht notwendigerweise mit den handelsrechtlichen Abschreibungen d_t übereinstimmen müssen. Definiert man die Steuerbemessungsgrundlage des Prinzipals als Differenz von Zahlungsüberschüssen, Entlohnung und Abschreibungen, so errechnen sich die Netto-Zahlungsüberschüsse als:

¹¹ Da I eine nicht beeinflussbare Konstante ist, wird sie im Kalkül im folgenden vernachlässigt. Damit entspricht die Summe der Periodenerfolge der Summe der Cash-Flows.

$$\begin{aligned}
N_t^\tau &= E \left[x_t - s_t^\tau(g_t) - \tau_t^P (x_t - s_t^\tau(g_t) - \delta_t) \right] \\
&= (1 - \tau_t^P) \left[k_t^2 (1 - \tau_t^A) \alpha_t^\tau - \frac{1}{1 - \tau_t^A} \underline{u}_t^\tau - \frac{1}{2} (1 - \tau_t^A) (k_t^2 + r\sigma_t^2) (\alpha_t^\tau)^2 \right] + \tau_t^P \delta_t.
\end{aligned} \tag{37}$$

Daraus ergibt sich der optimale Bonuskoeffizient als:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial N_t^\tau}{\partial \alpha_t^\tau} &= (1 - \tau_t^P) (1 - \tau_t^A) k_t^2 - \alpha_t^\tau (1 - \tau_t^P) (1 - \tau_t^A) (k_t^2 + r\sigma_t^2) = 0 \\
\Rightarrow \alpha_t^\tau &= \frac{k_t^2}{k_t^2 + r\sigma_t^2}.
\end{aligned} \tag{38}$$

Unter Verwendung dieses Bonuskoeffizienten lässt sich die optimale Arbeitsleistung errechnen:

$$a_t = (1 - \tau_t^A) \alpha_t^\tau k_t = \frac{(1 - \tau_t^A) k_t^3}{k_t^2 + r\sigma_t^2}. \tag{39}$$

Einsetzen des Bonuskoeffizienten in die Teilnahmebedingung liefert das optimale Fixum:

$$\begin{aligned}
\underline{u}_t^\tau &= (1 - \tau_t^A) S_{0t}^\tau + (1 - \tau_t^A)^2 \left(\frac{k_t^2}{k_t^2 + r\sigma_t^2} \right)^2 k_t^2 + (1 - \tau_t^A) \frac{k_t^2}{k_t^2 + r\sigma_t^2} d_t \\
&\quad - \frac{1}{2} (1 - \tau_t^A)^2 \left(\frac{k_t^2}{k_t^2 + r\sigma_t^2} \right)^2 (k_t^2 + r\sigma_t^2) \\
S_{0t}^\tau &= \frac{\underline{u}_t^\tau}{1 - \tau_t^A} - (1 - \tau_t^A) \left(\frac{k_t^2}{k_t^2 + r\sigma_t^2} \right)^2 k_t^2 - \frac{k_t^2}{k_t^2 + r\sigma_t^2} d_t \\
&\quad + \frac{1}{2} (1 - \tau_t^A) \left(\frac{k_t^2}{k_t^2 + r\sigma_t^2} \right)^2 (k_t^2 + r\sigma_t^2) \\
&= \frac{\underline{u}_t^\tau}{1 - \tau_t^A} - \frac{k_t^2}{k_t^2 + r\sigma_t^2} d_t - \frac{(1 - \tau_t^A) (k_t^2 - r\sigma_t^2) k_t^4}{2 (k_t^2 + r\sigma_t^2)^2}.
\end{aligned} \tag{40}$$

Damit ergeben sich die periodischen Zahlungsüberschüsse und der Kapitalwert des Prinzipals als:

$$\begin{aligned}
N_t^\tau &= (1 - \tau_t^P) \left[(1 - \tau_t^A) \frac{k_t^4}{k_t^2 + r\sigma_t^2} - \frac{1}{1 - \tau_t^A} \underline{u}_t^\tau - \frac{1}{2} (1 - \tau_t^A) (k_t^2 + r\sigma_t^2) \left(\frac{k_t^2}{k_t^2 + r\sigma_t^2} \right)^2 \right] + \tau_t^P \delta_t \\
&= (1 - \tau_t^P) \left[\frac{1}{2} (1 - \tau_t^A) \frac{k_t^4}{k_t^2 + r\sigma_t^2} - \frac{1}{1 - \tau_t^A} \underline{u}_t^\tau \right] + \tau_t^P \delta_t \\
\Rightarrow KW &= -I + \frac{N_t^\tau}{1 + i_1^{\tau,P}} + \frac{N_t^\tau}{(1 + i_1^{\tau,P})(1 + i_2^{\tau,P})}
\end{aligned} \tag{41}$$

Im Ergebnis weisen folglich weder die handelsrechtlichen noch die steuerrechtlichen Abschreibungen Anreizwirkungen auf, wenn es sich um deterministische Größen handelt. Der Bonuskoeffizient und die Arbeitsleistung des Agenten stimmen mit den Werten bei Verwendung von Cash-Flows als Entlohnungsbemessungsgrundlage überein. Die handelsrechtlichen Abschreibungen d_t spiegeln sich lediglich im Fixum des Agenten wider und besitzen keinen Einfluß auf die Zielfunktion des Prinzipals. Demgegenüber beeinflussen die steuerrechtlichen Abschreibungen δ_t die Höhe der periodischen Nettoeinzahlungsüberschüsse und damit den Kapitalwert des Prinzipals. Die entstehenden Steuerwirkungen unterscheiden sich jedoch nicht von denjenigen im Standardmodell der Investitionsrechnung mit Steuern ohne Anreizproblem.

Das gleiche Ergebnis liegt vor, wenn der Agent auf Basis des nachsteuerlichen Cash-Flows unter Berücksichtigung der steuerlichen Abschreibungen entlohnt wird:

$$s_t^\tau(g_t) = S_{0t}^\tau + \alpha_t^\tau x_t^\tau = S_{0t}^\tau + \alpha_t^\tau \left[(1 - \tau^P) x_t + \tau^P \delta_t \right] \text{ mit } x_t = k_t a_t + \theta_t. \tag{42}$$

Aus diesem Ergebnis läßt sich auch ableiten, daß steuerliche Investitionsanreize in Form von Sonderabschreibungen ausschließlich dem Prinzipal zufließen, da der Agent stets auf seinen Reservationsnutzen gestellt wird. Folglich werden die vom Gesetzgeber beabsichtigten steuerlichen Anreize nur dann wirksam, wenn der Prinzipal über die Investition disponiert. Wird die Investitionsentscheidung an den Agenten delegiert, besitzen Sonderabschreibungen keinerlei investitionsfördernde Wirkung.¹²

¹² Zum Zusammenhang von Entlohnungsverträgen und Investitionsentscheidungen durch Agenten vgl. Baldenius/Ziv (2003).

3.4. LEN-Modell mit zwei Aktionen

3.4.1 Modellbeschreibung

In den bislang vorgestellten Modellvarianten stand dem Agenten lediglich eine Aktion in Form der Arbeitsleistung a_t zur Verfügung. Diese Annahme beinhaltet naturgemäß eine erhebliche Vereinfachung, da ein Agent seine Arbeitsleistung auf unterschiedliche produktive oder unproduktive Tätigkeiten aufteilen kann. Deshalb werden im folgenden Modellvarianten mit zwei Aktionen vorgestellt.

Neben der operativen Arbeitsleistung a_t , die sich auf den operativen Cash-Flow des Prinzipals auswirkt, kann der Agent auch steuerplanerische Arbeitsleistung b_t erbringen.¹³ Diese bewirkt im Erwartungswert eine reduzierte Steuerzahlung des Prinzipals. Diese kann z.B. darin bestehen, daß steuerliche Wahlrechte optimal ausgeübt werden.¹⁴ In diesem Sinne ist die Steuerplanung als „ $S \rightarrow \min$ -Problem“, d.h. als Steuerminimierung bei gegebenen ökonomischen Entscheidungen, zu bezeichnen.¹⁵

Formal lassen sich die Zusammenhänge wie folgt darstellen: Der operative Cash-Flow x_t des Prinzipals ist wie bisher eine lineare Funktion der operativen Arbeitsleistung: $x_t = k_{x,t} a_t + \theta_{x,t}$ mit $\theta_{x,t} \sim N(0, \sigma_{x,t}^2)$. Der operative Cash-Flow nach Unternehmenssteuern beträgt $x_t^\tau = (1 - \tau_t^P) x_t$.

Zusätzlich wird im Hinblick auf die Steuerplanungsaktivitäten angenommen, daß die steuerplanungsinduzierte Steuerbemessungsgrundlagenverringerung eine lineare Funktion der Steuerplanungsleistung ist: $y_t = k_{y,t} b_t + \theta_{y,t}$ mit $\theta_{y,t} \sim N(0, \sigma_{y,t}^2)$. Als Steuermininderzahlung wird folglich $y_t^\tau = \tau_t^P y_t$ erzielt. Die Zufallsvariablen $\theta_{x,t}$ und $\theta_{y,t}$ können korreliert sein: $\sigma_{xy,t} = \sigma_{x,t} \sigma_{y,t} \rho_{xy,t}$, mit $\rho_{xy,t} \in [-1; 1]$ als Korrelationskoeffizient. Ein von null verschiedener Korrelationskoeffizient könnte z.B. durch eine vom Konjunkturzyklus abhängige Betriebsprüfungswahrscheinlichkeit begründet werden.

¹³ Eine empirische Studie zur Wirkungsweise von nachsteuerlichen Performancegrößen auf den effektiven Unternehmenssteuersatz wird von Phillips (2003) durchgeführt.

¹⁴ Grundsätzlich ist sowohl legale als auch illegale Steuervermeidung denkbar.

¹⁵ Vgl. die Klassifikation bei Wagner (2005), S. 452 ff.

Der gesamte Netto-Zahlungsüberschuß des Prinzipals nach Unternehmenssteuern vor Berücksichtigung der Entlohnungskosten beträgt $x_t^\tau + y_t^\tau$.

Die Arbeitsleidfunktionen entsprechen der bisherigen und damit der in der Literatur üblichen Form: $V_t(a_t) = \frac{1}{2}a_t^2$ bzw. $V_t(b_t) = \frac{1}{2}b_t^2$. Das Sicherheitsäquivalent des Agenten ist in der Form $CE_t = E[s_t^\tau(x_t, y_t)] - V_t(a_t) - V_t(b_t) - \frac{r}{2}Var[s_t^\tau(x_t, y_t)]$ darstellbar.

3.4.2 First-Best-Fall

Der First-Best-Fall ist durch Beobachtbarkeit beider Arbeitsleistungen gekennzeichnet. Damit müssen lediglich die periodischen Partizipationsbedingungen des Agenten eingehalten sein: $CE_t = \underline{u}_t^\tau$. Da in diesem Fall ein Fixgehalt $S_{0,t}$ optimal ist, vereinfachen

sich die Partizipationsbedingungen zu $(1 - \tau_t^A)S_{0,t} = \underline{u}_t^\tau + \frac{1}{2}a_t^2 + \frac{1}{2}b_t^2$, so daß das Brutto-

Fixgehalt $S_{0,t} = \frac{1}{1 - \tau_t^A} \left(\underline{u}_t^\tau + \frac{1}{2}a_t^2 + \frac{1}{2}b_t^2 \right)$ beträgt.

Die periodischen Nettoüberschüsse des Prinzipals entsprechen dem Erwartungswert der versteuerten operativen Cash-Flows abzüglich der steuerlich abzugsfähigen Lohnzahlungen und zuzüglich der steuerplanungsbedingten Steuer minderzahlung:

$$\begin{aligned} N_t^\tau &= E \left[(1 - \tau_t^P)(x_t - S_{0,t}) + \tau_t^P y_t \right] \\ &= (1 - \tau_t^P)k_{x,t}a_t - \frac{1 - \tau_t^P}{1 - \tau_t^A} \left(\underline{u}_t^\tau + \frac{1}{2}a_t^2 + \frac{1}{2}b_t^2 \right) + \tau_t^P k_{y,t}b_t. \end{aligned} \quad (43)$$

Die optimalen Arbeitsleistungen werden vom Prinzipal wie folgt festgesetzt:

$$\begin{aligned} \frac{\partial N_t^\tau}{\partial a_t} &= (1 - \tau_t^P)k_{x,t} - \frac{1 - \tau_t^P}{1 - \tau_t^A} a_t = 0 \Rightarrow a_t = (1 - \tau_t^A)k_{x,t}, \\ \frac{\partial N_t^\tau}{\partial b_t} &= \tau_t^P k_{y,t} - \frac{1 - \tau_t^P}{1 - \tau_t^A} b_t = 0 \Rightarrow b_t = \frac{1 - \tau_t^A}{1 - \tau_t^P} \tau_t^P k_{y,t}. \end{aligned} \quad (44)$$

Der optimale operative Arbeitseinsatz ist damit nicht vom Unternehmenssteuersatz τ_t^P , sondern nur vom individuellen Steuersatz τ_t^A abhängig. Erhöhungen des individuellen

Steuersatzes reduzieren den optimalen Arbeitseinsatz. Dies gilt sowohl für den operativen als auch den Steuerplanungsarbeitseinsatz. Letzterer ist zusätzlich vom Unternehmenssteuersatz τ_t^P abhängig. Je höher der Unternehmenssteuersatz, desto lohnender ist Steuerplanung für den Prinzipal. Für den Extremfall eines Unternehmenssteuersatzes von 100% würde gelten: $\lim_{\tau_t^P \rightarrow 1} b_t = \infty$. Dieses Ergebnis

erscheint zunächst kontraintuitiv, da der Agent in diesem Fall schließlich für sein noch schneller gegen unendlich gehendes Arbeitsleid kompensiert werden müsste. Da aber für $\tau_t^P = 1$ sowohl der gesamte operative Cash-Flow vom Fiskus übernommen als auch die gesamte Entlohnung des Agenten getragen wird, steht der Prinzipal der Entlohnungshöhe des Agenten in diesem Spezialfall indifferent gegenüber. Der Prinzipal würde im Erwartungswert die gesamte steuerplanungsinduzierte Steuerminderzahlung als Nettoergebnis vereinnahmen: $N_t^\tau \Big|_{\tau_t^P=1} = k_{y,t} b_t \rightarrow \infty$

Unter Verwendung der optimalen Arbeitsleistungen a_t und b_t betragen die maximalen Periodenüberschüsse des Prinzipals im allgemeinen Fall, d.h. für Unternehmenssteuersätze $\tau_t^P \in [0;1[$:

$$\begin{aligned} N_t^\tau &= (1 - \tau_t^P)(1 - \tau_t^A)k_{x,t}^2 - \frac{1 - \tau_t^A}{1 - \tau_t^P}(\tau_t^P)^2 k_{y,t}^2 - \frac{1 - \tau_t^P}{1 - \tau_t^A} \left[\underline{u}_t^\tau + \frac{1}{2}(1 - \tau_t^A)^2 k_{x,t}^2 + \frac{1}{2}(\tau_t^P)^2 \left(\frac{1 - \tau_t^A}{1 - \tau_t^P} \right)^2 k_{y,t}^2 \right] \\ &= -\frac{1 - \tau_t^P}{1 - \tau_t^A} \underline{u}_t^\tau + \frac{1}{2} \cdot \frac{1 - \tau_t^A}{1 - \tau_t^P} \left[\underbrace{(1 - \tau_t^P)^2 k_{x,t}^2 + (\tau_t^P)^2 k_{y,t}^2}_{:=K_t} \right] \end{aligned} \quad (45)$$

3.4.3 Second-Best-Fall

Bei nicht beobachtbaren Arbeitsleistungen ist zunächst zu klären, auf welche Performancemaße eine erfolgsabhängige Entlohnung abzielen kann. Steht lediglich der Nach-Steuer-Cash-Flow des Prinzipals als kontrahierbare Größe zur Verfügung, so weist der Entlohnungsvertrag die folgende Struktur auf:

$$S_{0,t}^\tau + \alpha_t^\tau \left[(1 - \tau_t^P)x_t + \tau_t^P y_t \right]. \quad (46)$$

Die weiteren Lösungsschritte entsprechen dem üblichen LEN-Schema, so daß im folgenden nur die Zwischenergebnisse dargestellt sind.

Nettoentlohnung des Agenten nach Steuern:

$$s_t^\tau(x_t) = (1 - \tau_t^A) \left[S_{0,t} + \alpha_t \left[(1 - \tau_t^P) x_t + \tau_t^P y_t \right] \right] = (1 - \tau_t^A) S_{0,t}^\tau + \alpha_t^\tau (1 - \tau_t^A) \left[(1 - \tau_t^P) x_t + \tau_t^P y_t \right] \quad . \quad (47)$$

Periodisches Sicherheitsäquivalent des Agenten nach Steuern:

$$CE_t^\tau = (1 - \tau_t^A) \left[S_{0,t}^\tau + (1 - \tau_t^P) \alpha_t^\tau k_{x,t} a_t + \tau_t^P \alpha_t^\tau k_{y,t} b_t \right] - \frac{1}{2} a_t^2 - \frac{1}{2} b_t^2 - \frac{r}{2} (1 - \tau_t^A)^2 (\alpha_t^\tau)^2 \sigma_t^2, \\ \text{mit } \sigma_t^2 = (1 - \tau_t^P)^2 \sigma_{x,t}^2 + (\tau_t^P)^2 \sigma_{y,t}^2 + 2 \tau_t^P (1 - \tau_t^P) \sigma_{x,t} \sigma_{y,t} \rho_{xy,t}. \quad (48)$$

Optimale Arbeitsleistungen des Agenten:

$$a_t = (1 - \tau_t^A) (1 - \tau_t^P) \alpha_t^\tau k_{x,t} \quad (49)$$

$$b_t = (1 - \tau_t^A) \tau_t^P \alpha_t^\tau k_{y,t}. \quad (50)$$

Erwartete Bruttoentlohnung des Agenten auf Basis der Teilnahmebedingung:

$$E[s_t^\tau(x_t, y_t)] = \frac{\underline{u}_t^\tau}{1 - \tau_t^A} + \frac{1}{2} \cdot (\alpha_t^\tau)^2 (1 - \tau_t^A) (K_t + r \sigma_t^2) \quad \text{mit } K_t = k_{x,t}^2 (1 - \tau_t^P)^2 + k_{y,t}^2 (\tau_t^P)^2. \quad (51)$$

Erwarteter Periodenüberschuß des Prinzipals nach Steuern:

$$N_t^\tau = K_t (1 - \tau_t^A) \alpha_t^\tau - \frac{1 - \tau_t^P}{1 - \tau_t^A} \underline{u}_t^\tau - \frac{1}{2} \cdot (1 - \tau_t^P) (1 - \tau_t^A) (\alpha_t^\tau)^2 (K_t + r \sigma_t^2) \quad (52)$$

Optimaler Bonuskoeffizient nach Steuern:

$$\alpha_t^\tau = \frac{K_t}{(1 - \tau_t^P) (K_t + r \sigma_t^2)} \quad (53)$$

Optimales Nach-Steuer-Fixum:

$$S_{0,t}^\tau = \frac{\underline{u}_t^\tau}{1 - \tau_t^A} - \frac{1}{2} \cdot \frac{(1 - \tau_t^A) (K_t - r \sigma_t^2) K_t^2}{(1 - \tau_t^P)^2 (K_t + r \sigma_t^2)^2}. \quad (54)$$

Optimale Arbeitsleistungen:

$$a_t^* = (1 - \tau_t^A)(1 - \tau_t^P)\alpha_t^\tau k_{x,t} = (1 - \tau_t^A) \frac{K_t k_{x,t}}{K_t + r\sigma_t^2} \quad (55)$$

$$b_t^* = (1 - \tau_t^A)\tau_t^P\alpha_t^\tau k_{y,t} = \frac{(1 - \tau_t^A)\tau_t^P}{1 - \tau_t^P} \frac{K_t k_{y,t}}{K_t + r\sigma_t^2} \quad (56)$$

Erwarteter Periodenüberschuß des Prinzipals:

$$N_t^\tau = -\frac{1 - \tau_t^P}{1 - \tau_t^A} \underline{u}_t^\tau + \frac{1}{2} \cdot \frac{(1 - \tau_t^A)K_t^2}{(1 - \tau_t^P)(K_t + r\sigma_t^2)}. \quad (57)$$

Die Relation der beiden optimalen Arbeitsleistungen ergibt sich als Relation der zugehörigen Signalgewichtungen und ist unabhängig von der Varianz und der Korrelation der beiden Zufallsvariablen:

$$\frac{a_t^*}{b_t^*} = \frac{1 - \tau_t^P}{\tau_t^P} \frac{k_{x,t}}{k_{y,t}}. \quad (58)$$

Für hohe Unternehmenssteuersätze τ_t^P bzw. hohe Produktivitätsfaktoren $k_{y,t}$ kann die Arbeitsleistung in der Steuerplanung daher durchaus die operative Arbeitsleistung übersteigen.

Die Auswirkungen einer Variation des Unternehmenssteuersatzes sind nicht mehr unmittelbar ersichtlich, da τ_t^P sowohl unmittelbar als auch in K_t und σ_t^2 vorkommt. Numerische Beispiele für beliebig korrelierte Risiken, d.h. $\rho_{xy,t} \in [-1;1]$ zeigen, daß $\alpha_t^\tau, a_t^*, b_t^*, S_{0,t}^\tau, N_t^\tau$ nichtmonotone Funktionen des Unternehmenssteuersatzes τ_t^P sein können. Die folgenden Abbildungen unter Annahme der Parameterkonstellation $\underline{u} = 0; k_{x,t} = r = \sigma_{x,t} = \sigma_{y,t} = 1; k_{y,t} = 0,1; \tau_t^A = 0,4$ verdeutlichen diesen Effekt. Die jeweils linke Abbildung gilt für vollständig positiv korrelierte Risiken ($\rho_{xy,t} = 1$), die jeweils mittlere für unkorrelierte Risiken ($\rho_{xy,t} = 0$), die jeweils rechte Abbildung für vollständig negativ korrelierte Risiken ($\rho_{xy,t} = -1$).

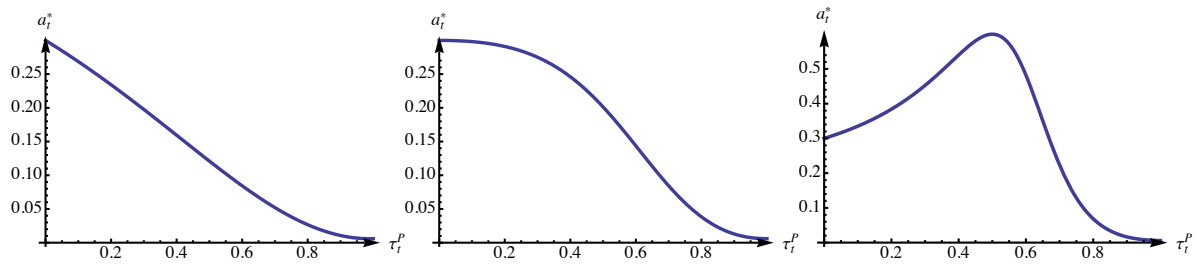


Abbildung 1: Optimale operative Arbeitsleistung a_t^* als Funktion des Unternehmenssteuersatzes τ_t^P

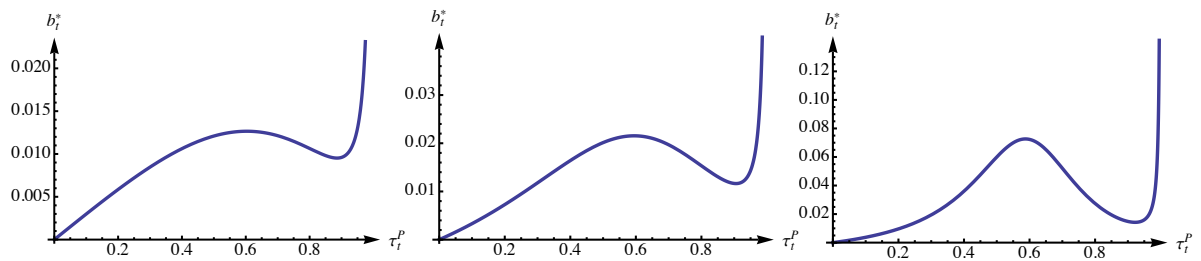


Abbildung 2: Optimale Steuerplanungsarbeitsleistung b_t^* als Funktion des Unternehmenssteuersatzes τ_t^P

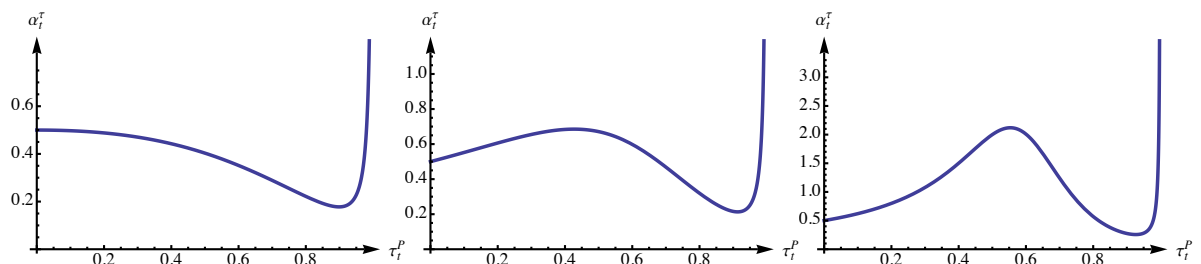


Abbildung 3: Optimaler Bonuskoeffizient α_t^τ als Funktion des Unternehmenssteuersatzes τ_t^P

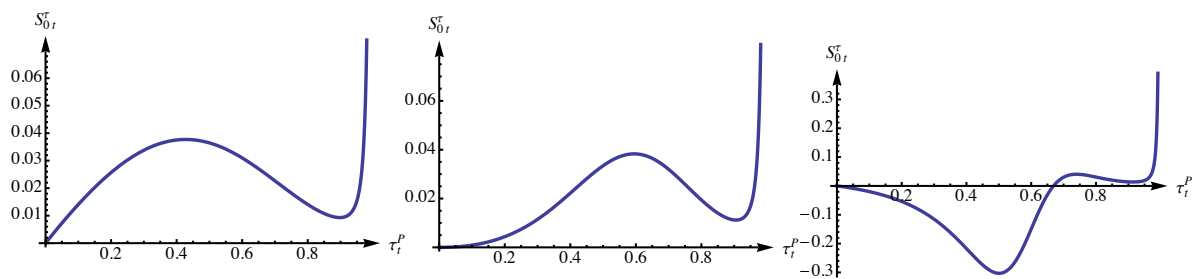


Abbildung 4: Optimales Fixum S_{0t}^τ als Funktion des Unternehmenssteuersatzes τ_t^P

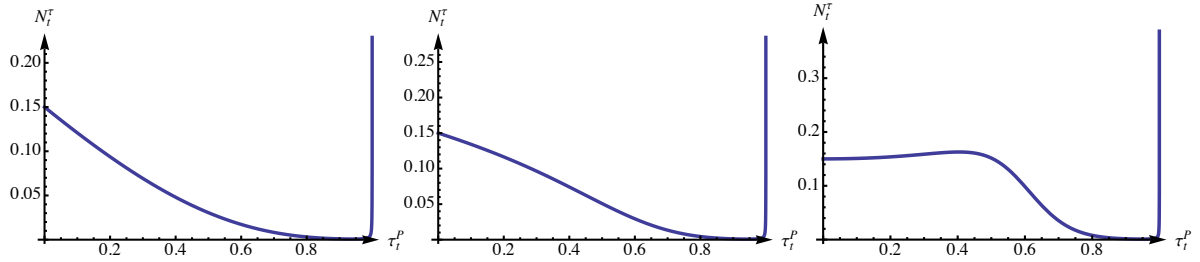


Abbildung 5: Optimaler Zielfunktionswert des Prinzipals N_t^r als Funktion des Unternehmenssteuersatzes τ_t^P

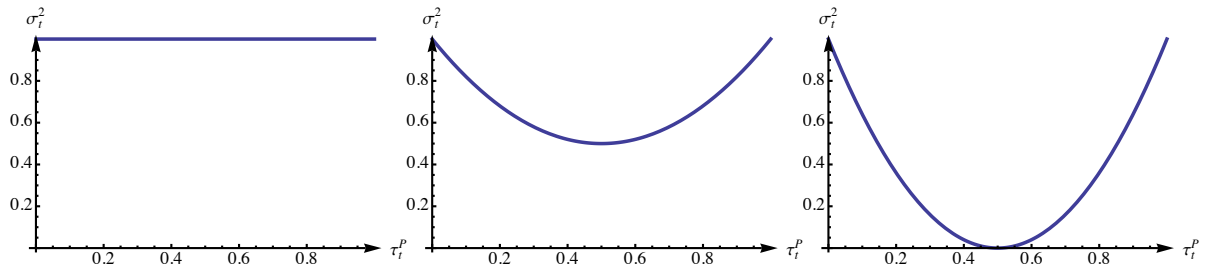


Abbildung 6: Varianzparameter σ_t^2 als Funktion des Unternehmenssteuersatzes τ_t^P

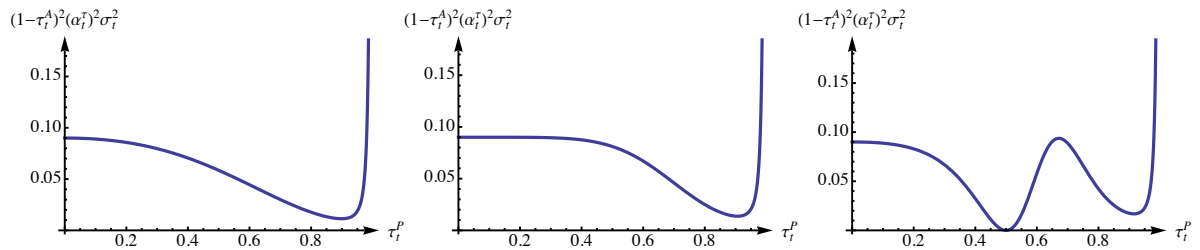


Abbildung 7: Varianz der Gesamtentlohnung des Agenten als Funktion des Unternehmenssteuersatzes τ_t^P

Die Abbildungen verdeutlichen, daß im Prinzipal-Agent-Kontext zahlreiche scheinbar paradoxe Steuerwirkungen auftreten können (die Entwicklungen im Falle von $\tau^P \rightarrow 1$ diskutieren wir nachfolgend nicht detailliert, da es sich um „pathologische“ Grenzfälle handelt, weil hier die Entlohnung faktisch nicht vom Prinzipal, sondern vom Fiskus getragen wird und die steuerplanungsbedingte Steuererminderzahlung ausschließlich dem Prinzipal zufließt). So kann eine Erhöhung des Unternehmenssteuersatzes durchaus eine Steigerung des operativen Arbeitseinsatzes bewirken (Abbildung 1, rechts), was offenbar mit einer reduzierten Entlohnungsvarianz einhergeht (Abbildungen 6 und 7, rechts). Andernfalls (Abbildung 1, links und Mitte) tritt die erwartete Wirkungsrichtung ein und der operative Arbeitseinsatz verringert sich mit

steigendem Unternehmenssteuersatz, da der Effekt der sinkenden Nettorückflüsse überwiegt.

Hinsichtlich des Steuerplanungsarbeitseinsatzes ist tendenziell eine Steigerung mit steigendem Unternehmenssteuersatz zu erwarten. Diese tritt insgesamt auch ein (Abbildung 2), verläuft jedoch nicht monoton, sondern kann durch paradox erscheinende, sinkende Intervalle unterbrochen sein. In diesen Intervallen sinkt der Steuerplanungsarbeitseinsatz trotz der höheren daraus erwarteten Rückflüsse infolge des steigenden Steuersatzes.

Die Erklärung für all diese Effekte liegt im Einfluss des Unternehmenssteuersatzes auf die Varianz des Nach-Steuer-Cash-Flows, der die Bemessungsgrundlage für die Entlohnung des Agenten darstellt. Höhere Steuersätze verändern im Zusammenspiel mit der Korrelation der Einzelvarianzen die Gesamtvarianz des Nachsteuer-Cash-Flows. Der Einfluss des Steuersatzes wird für den Fall unkorrelierter Risiken (siehe jeweils die mittleren Grafiken) besonders deutlich. Unter den gesetzten Annahmen über die Parameter erreicht die Varianz σ_t^2 ihr eindeutiges Minimum bei einem Steuersatz von $\frac{1}{2}$, so dass sich bei einer Erhöhung des Steuersatzes der grundsätzliche Trade-off für den Prinzipal zwischen Motivation und Risikoteilung bei der Bestimmung der variablen Entlohnung verbessert (verschlechtert), falls sich der Steuersatz unterhalb (oberhalb) von $\frac{1}{2}$ befindet. Demnach lohnt sich für den Prinzipal auch zunächst eine Erhöhung des Bonusparameters (siehe Abbildung 3, Mitte), während bei höheren Steuersätzen eine Minderung eintritt. Der Impact auf die Steuerplanungsarbeitsleistung ist im ersten Bereich positiv, nicht nur wegen des höheren Bonusparameters, sondern auch wegen des höheren Steuersatzes. Höhere Steuersätze induzieren zwar eine unmittelbar positive Wirkung auf die Steuerplanungsarbeitsleistung, doch mit zunehmenden Steuersätzen bewirkt der verringerte Bonuskoeffizient eine Minderung dieser Arbeitsleistung. Analog wird die operative Arbeitsleistung beeinflusst – zunächst positiv, sofern sich der Bonusparameter erhöht, doch wird dies durch den höheren Steuersatz konterkariert, der im Beispiel zu einer mit zunehmendem Steuersatz insgesamt sinkenden operativen Arbeitsleistung führt. Die Varianz der Entlohnung vermindert sich bei steigendem Steuersatz zunächst durch den Effekt einer geringeren Varianz des Nachsteuer-Cash-Flows (falls der Steuersatz kleiner als $\frac{1}{2}$ ist), erhöht sich jedoch durch den höheren Bonusparameter, so dass sich zunächst kaum eine Veränderung der

Entlohnungsvarianz ergibt (siehe Abbildung 7, Mitte). Bei höheren Steuersätzen steigt zwar die Varianz des Nachsteuer-Cash-Flows, doch wird dies durch eine deutliche Reduzierung des Bonusparameters kompensiert, so dass die gesamte Entlohnungsvarianz sinkt.

Sofern die Korrelation perfekt negativ ist, folgt unter den gesetzten Parametern, dass die Varianz des Nachsteuer-Cash-Flows ebenfalls bei einem Steuersatz von $\frac{1}{2}$ ihr eindeutiges Minimum erreicht, doch hat dieses Minimum zugleich die Eigenschaft, dass die Varianz jetzt völlig verschwindet. Bei diesem Steuersatz ist der Prinzipal daher in der Lage, in die Richtung der üblichen First-Best-Lösung zu gehen, indem das Unternehmen an den Agenten verpachtet wird und der Prinzipal sich durch ein Fixum die Kooperationsrente sichert. Ein Blick auf die jeweils rechten Grafiken demonstriert diesen Effekt, wobei an der Stelle $\frac{1}{2}$ die Entlohnungsvarianz ebenfalls verschwindet. Der Effekt auf die Zielerreichung des Prinzipals (Abbildung 5, rechts) wird dabei von zwei Wirkungen getrieben: Einerseits bewirkt der verbesserte Tradeoff zwischen Motivation und Risikoteilung im Bereich von Steuersätzen kleiner als $\frac{1}{2}$ eine Verbesserung für den Prinzipal, andererseits schmälert ein höherer Steuersatz den Teil des Kuchens, der dem Prinzipal verbleibt. Im Beispiel resultiert daraus für $\tau_i^P \in [0; 0,404]$ eine Verbesserung des Zielfunktionswertes für den Prinzipal bei höheren Steuersätzen – dies ist wie ein Steuerparadoxon, doch es lässt sich letztlich durch den Trade-off zwischen Motivation und Risikoteilung und den Einfluss der Unternehmensbesteuerung darauf erklären. Das Maximum für die Entlohnungsvarianz in der rechten Grafik von Abbildung 7 bei Steuersätzen oberhalb von $\frac{1}{2}$ resultiert aus dem Wechselspiel zwischen Risikoerhöhung durch höhere Steuersätze und der Verringerung des Bonusparameters (siehe Abbildung 3, rechts). Anfangs überwiegt noch der varianzerhöhende Einfluss der höheren Steuersätze, später induziert die drastische Verringerung des Bonusparameters eine insgesamt verringerte Varianz der Entlohnung.

Die Ergebnisse für das Beispiel bei perfekt positiver Korrelation lassen sich wie folgt erklären: Gegeben die Parameterkonstellation ist die Varianz des Nachsteuer-Cash-Flows *unabhängig* vom Unternehmenssteuersatz (Abbildung 6, links). Höhere Steuersätze haben hier also weder günstige noch ungünstige Auswirkungen bezüglich der Risikokomponente, sie verändern aber die erwarteten Vorteile aus operativen und steuerplanungsbezogenen Arbeitsleistungen. Gegeben die unterstellten Produktivitäten dieser beiden Aktivitäten führt dies mit steigenden Steuersätzen zu einem sinkenden

Bonuskoeffizienten (siehe Abbildung 3, links), der mit beständig sinkenden operativen Arbeitsleistungen einhergeht. Die steuerplanungsbedingten Aktivitäten steigen zunächst wegen des positiven Effekts des höheren Steuersatzes, nehmen dann aber wegen des immer stärker sinkenden Bonuskoeffizienten ab. Das Entlohnungsrisiko sinkt beständig, und der Prinzipal hat im Ergebnis hier keinen Vorteil von steigenden Steuersätzen.

Diese Ergebnisse verdeutlichen, daß neben den traditionellen Zeit-, Bemessungsgrundlagen- und Tarifeffekten der Besteuerung ¹⁶ im Kontext von Anreizproblemen auch varianzinduzierte Anzeizeffekte des Steuersystems auftreten können.

In den Abbildungen 3 und 4 scheint ein weiteres Paradoxon enthalten zu sein, da für sehr hohe Unternehmenssteuersätze $\tau_t^P \rightarrow 1$ Bonuskoeffizienten $\alpha_t^\tau > 1$ sowie zusätzlich positive Fixlöhne $S_{0t}^\tau > 0$ optimal sind, was suggeriert, daß der Prinzipal in diesen Fällen keine positiven Nettorückflüsse erzielen kann. Dieser scheinbare Widerspruch löst sich jedoch auf, wenn die Zielfunktion des Prinzipals ohne Einsetzen der optimalen Arbeitseinsätze umgeformt wird:

$$\begin{aligned} N_t^\tau &= E \left\{ (1 - \tau_t^P) \left[x_t - S_{0t}^\tau - \alpha_t^\tau \left((1 - \tau_t^P) x_t + \tau_t^P y_t \right) \right] + \tau_t^P y_t \right\} \\ &= (1 - \tau_t^P) \left[k_{x,t} a_t - S_{0t}^\tau - \alpha_t^\tau \left((1 - \tau_t^P) k_{x,t} a_t + \tau_t^P k_{y,t} b_t \right) \right] + \tau_t^P k_{y,t} b_t \\ &= \left[1 - (1 - \tau_t^P) \alpha_t^\tau \right] \cdot \left[(1 - \tau_t^P) k_{x,t} a_t + \tau_t^P k_{y,t} b_t \right] - (1 - \tau_t^P) S_{0t}^\tau \end{aligned} \quad (59)$$

Der effektive Bonuskoeffizient beträgt daher nicht α_t^τ , sondern lediglich $(1 - \tau_t^P) \alpha_t^\tau$, so daß für extrem hohe Unternehmenssteuersätze auch sehr hohe Werte von α_t^τ optimal sein können, ohne daß ein negativer Zielfunktionswert des Prinzipals vorliegen müßte.

Die Auswirkungen einer Variation des Lohnsteuersatzes τ_t^A entsprechen denen im Modell mit ausschließlich operativem Arbeitseinsatz, d.h. das Hinzufügen von Steuerplanungsmöglichkeiten ändert nichts an diesen Steuerwirkungen. Der optimale Bonuskoeffizient ist unabhängig vom Lohnsteuersatz ($\frac{\partial \alpha_t^\tau}{\partial \tau_t^A} = 0$), die optimalen

Arbeitseinsätze sinken linear mit steigendem Lohnsteuersatz ($\frac{\partial a_t^*}{\partial \tau_t^A} = -\frac{K_t k_{x,t}}{K_t + r \sigma_t^2} < 0$,

¹⁶ Zur Systematisierung vgl. Wagner (1984).

$\frac{\partial b_t^*}{\partial \tau_t^A} = -\frac{K_t k_{y,t}}{K_t + r\sigma_t^2} < 0$). Das optimale Fixum steigt monoton ($\frac{\partial S_{0,t}^\tau}{\partial \tau_t^A} > 0$), der Zielfunktionswert des Prinzipals sinkt monoton mit steigendem Lohnsteuersatz ($\frac{\partial N_t^\tau}{\partial \tau_t^A} < 0$).

3.4.4 Modell mit zwei Bonuskoeffizienten

Neben dem soeben beschriebenen Modell mit einem Bonuskoeffizienten wäre auch denkbar, daß sowohl der operative Cash-Flow als auch die planungsbedingte Steuererminderzahlung als beobachtbar und kontrahierbar angesehen werden und damit zwei verschiedene Bemessungsgrundlagen für die Entlohnung des Agenten zur Verfügung stehen. Selbst wenn nur die Gesamtsteuerzahlung oder -erstattung beobachtbar ist, könnte über den operativen Cash-Flow (falls dieser beobachtbar ist) auf den Steuerplanungserfolg rückgeschlossen werden. Deshalb erscheint auch ein Entlohnungsvertrag unter Verwendung zweier Bonuskoeffizienten plausibel.

In diesem Fall weist der Entlohnungsvertrag die folgende Struktur auf: $S_{0,t}^\tau + \alpha_t^\tau (1 - \tau_t^P) x_t + \beta_t^\tau \tau_t^P y_t$, wobei α_t^τ den Bonuskoeffizienten für den operativen Cash-Flow und β_t^τ den Bonuskoeffizienten für den Steuerplanungserfolg bezeichnen.

Die weiteren Lösungsschritte entsprechen wiederum dem üblichen LEN-Schema, so daß im folgenden nur die Zwischenergebnisse dargestellt sind.

Nettoentlohnung des Agenten nach Steuern:

$$\begin{aligned} s_t^\tau(x_t) &= (1 - \tau_t^A) \left[S_{0,t}^\tau + \alpha_t^\tau (1 - \tau_t^P) x_t + \beta_t^\tau \tau_t^P y_t \right] \\ &= (1 - \tau_t^A) S_{0,t}^\tau + \alpha_t^\tau (1 - \tau_t^A) (1 - \tau_t^P) x_t + \beta_t^\tau (1 - \tau_t^A) \tau_t^P y_t \end{aligned} \quad (60)$$

Periodisches Sicherheitsäquivalent des Agenten nach Steuern:

$$\begin{aligned} CE_t^\tau &= (1 - \tau_t^A) S_{0,t}^\tau + (1 - \tau_t^A) (1 - \tau_t^P) \alpha_t^\tau k_{x,t} a_t + (1 - \tau_t^A) \tau_t^P \beta_t^\tau k_{y,t} b_t \\ &\quad - \frac{1}{2} a_t^2 - \frac{1}{2} b_t^2 - \frac{r}{2} (1 - \tau_t^A)^2 \sigma_{s,t}^2 \end{aligned} \quad (61)$$

mit $\sigma_{s,t}^2 = (\alpha_t^\tau)^2 (1 - \tau_t^P)^2 \sigma_{x,t}^2 + (\beta_t^\tau)^2 (\tau_t^P)^2 \sigma_{y,t}^2 + 2\alpha_t^\tau \beta_t^\tau \tau_t^P (1 - \tau_t^P) \sigma_{x,t} \sigma_{y,t} \rho_{xy,t}$ als der Varianz der Gesamtentlohnung, die nun von beiden Bonuskoeffizienten abhängt.

Die optimalen Arbeitsleistungen des Agenten entsprechen strukturell denen im Modell mit nur einem Bonuskoeffizienten:

$$a_t = (1 - \tau_t^A)(1 - \tau_t^P) \alpha_t^\tau k_{x,t} \quad (62)$$

$$b_t = (1 - \tau_t^A) \tau_t^P \beta_t^\tau k_{y,t}. \quad (63)$$

Erwartete Bruttoentlohnung des Agenten auf Basis der Teilnahmebedingung:

$$E[s_t^\tau(x_t, y_t)] = \frac{u_t^\tau}{1 - \tau_t^A} + \frac{1}{2} \cdot (1 - \tau_t^A) \left[(\alpha_t^\tau)^2 k_{x,t}^2 (1 - \tau_t^P)^2 + (\beta_t^\tau)^2 k_{y,t}^2 (\tau_t^P)^2 + r \sigma_{s,t}^2 \right]. \quad (64)$$

Erwarteter Periodenüberschuß des Prinzipals nach Steuern:

$$\begin{aligned} N_t^\tau &= (1 - \tau_t^P)^2 (1 - \tau_t^A) \alpha_t^\tau k_{x,t}^2 + (\tau_t^P)^2 (1 - \tau_t^A) \beta_t^\tau k_{y,t}^2 - \frac{1 - \tau_t^P}{1 - \tau_t^A} u_t^\tau \\ &\quad - \frac{1}{2} \cdot (1 - \tau_t^P)(1 - \tau_t^A) \left[(\alpha_t^\tau)^2 k_{x,t}^2 (1 - \tau_t^P)^2 + (\beta_t^\tau)^2 k_{y,t}^2 (\tau_t^P)^2 + r \sigma_{s,t}^2 \right] \end{aligned} \quad (65)$$

Die optimalen Bonuskoeffizienten nach Steuern ergeben sich als Nullstellen der partiellen Ableitungen:

$$\alpha_t^\tau = \frac{k_{x,t}^2 - r \tau_t^P \sigma_{x,t} \sigma_{y,t} \rho_{xy,t} \beta_t^\tau}{(1 - \tau_t^P)(k_{x,t}^2 + r \sigma_{x,t}^2)} \quad (66)$$

$$\beta_t^\tau = \frac{\tau_t^P k_{y,t}^2 - r (1 - \tau_t^P)^2 \sigma_{x,t} \sigma_{y,t} \rho_{xy,t} \alpha_t^\tau}{\tau_t^P (1 - \tau_t^P)(k_{y,t}^2 + r \sigma_{y,t}^2)} \quad (67)$$

Offensichtlich sind die Bonuskoeffizienten wechselseitig voneinander abhängig. Sie lassen sich jedoch durch Lösung des entstehenden linearen Gleichungssystems explizit darstellen:

$$\alpha_t^\tau = \frac{(k_{y,t}^2 + r \sigma_{y,t}^2)(1 - \tau_t^P) k_{x,t}^2 - \tau_t^P r \sigma_{x,t} \sigma_{y,t} \rho_{xy,t} k_{y,t}^2}{(1 - \tau_t^P)^2 [(k_{x,t}^2 + r \sigma_{x,t}^2)(k_{y,t}^2 + r \sigma_{y,t}^2) - r^2 \sigma_{x,t}^2 \sigma_{y,t}^2 \rho_{xy,t}^2]} \quad (68)$$

$$\beta_t^\tau = \frac{(k_{x,t}^2 + r\sigma_{x,t}^2)\tau_t^P k_{y,t}^2 - (1 - \tau_t^P)r\sigma_{x,t}\sigma_{y,t}\rho_{xy,t}k_{x,t}^2}{\tau_t^P(1 - \tau_t^P)\left[(k_{x,t}^2 + r\sigma_{x,t}^2)(k_{y,t}^2 + r\sigma_{y,t}^2) - r^2\sigma_{x,t}^2\sigma_{y,t}^2\rho_{xy,t}^2\right]} \quad (69)$$

Sind die beiden Risikoterme unkorreliert oder negativ korreliert, sind beide Bonuskoeffizienten positiv. Für positive Korrelationen kann dagegen nicht generell ausgeschlossen werden, daß einer der Bonuskoeffizienten negativ wird. Für deutlich positive Korrelationskoeffizienten und unterschiedliche Produktivitäten $k_{x,t}$ und $k_{y,t}$ des Agenten kann ein Bonuskoeffizient und damit das zugehörige optimale Aktivitätsniveau negativ werden. Dieses Ergebnis kann gezeigt werden, wenn man das Verhältnis der Bonuskoeffizienten betrachtet:

$$\frac{\alpha_t^\tau}{\beta_t^\tau} = \frac{(k_{y,t}^2 + r\sigma_{y,t}^2)(1 - \tau_t^P)k_{x,t}^2 - \tau_t^P r\sigma_{x,t}\sigma_{y,t}\rho_{xy,t}k_{y,t}^2}{(k_{x,t}^2 + r\sigma_{x,t}^2)\tau_t^P k_{y,t}^2 - (1 - \tau_t^P)r\sigma_{x,t}\sigma_{y,t}\rho_{xy,t}k_{x,t}^2}. \quad (70)$$

Für Korrelationskoeffizienten $\rho_{xy,t} \leq 0$ können Zähler und Nenner dieses Bruches keine unterschiedlichen Vorzeichen haben; für $\rho_{xy,t} > 0$ ist dies dagegen möglich, wie untenstehende numerische Beispiele zeigen. In diesen Fällen ist der im Optimum negative Bonuskoeffizient auf null zu setzen, so daß im Ergebnis eine der Performancegrößen wegfällt und das Modell mit Cash-Flows als einziger Entlohnungsbemessungsgrundlage verbleibt. Bevor der Prinzipal einen Vertrag mit zwei Bonuskoeffizienten anbieten kann, muß also geklärt sein, welche Situation vorliegt, damit zielgenaue Anreize gesetzt werden können.

Optimales Nach-Steuer-Fixum:

$$S_{0t}^\tau = \frac{\underline{u}_t^\tau}{1 - \tau_t^A} - \frac{1}{2} \cdot (1 - \tau_t^A) \left[(1 - \tau_t^P)^2 (\alpha_t^\tau)^2 k_{x,t}^2 + (\tau_t^P)^2 (\beta_t^\tau)^2 k_{y,t}^2 - r\sigma_{x,t}^2 \right]. \quad (71)$$

Optimale Arbeitsleistungen:

$$a_t^* = (1 - \tau_t^A)(1 - \tau_t^P)\alpha_t^\tau k_{x,t} \quad (72)$$

$$b_t^* = (1 - \tau_t^A)\tau_t^P\beta_t^\tau k_{y,t} \quad (73)$$

Im Gegensatz zum Modell mit nur einem Bonuskoeffizienten ist das Verhältnis der optimalen Aktivitätsniveaus von den Varianzen und der Korrelation der Zufallsvariablen

abhängig. Durch die Möglichkeit, die einzelnen Aktivitäten gezielt anzureizen, kann der Prinzipal seinen Zielfunktionswert nicht verschlechtern. Im ungünstigsten Fall werden beide Bonuskoeffizienten gleich gewählt, was der Ein-Bonuskoeffizienten-Variante entspricht.

Für unkorrelierte Risiken ($\rho_{xy,t} = 0$) sind die Ergebnisse des Modells auch analytisch einfach darstellbar, weil faktisch Separierbarkeit der Entlohnungskomponenten vorliegt. Die optimalen Bonuskoeffizienten entsprechen in diesem Fall den Werten bei nur einer Entlohnungsbemessungsgrundlage:

$$\alpha_t^\tau \big|_{\rho_{xy,t}=0} = \frac{k_{x,t}^2}{(1-\tau_t^P)(k_{x,t}^2 + r\sigma_{x,t}^2)} \quad (74)$$

$$\beta_t^\tau \big|_{\rho_{xy,t}=0} = \frac{k_{y,t}^2}{(1-\tau_t^P)(k_{y,t}^2 + r\sigma_{y,t}^2)}. \quad (75)$$

Aus diesen Bonuskoeffizienten lassen sich die optimalen Aktivitätsniveaus ableiten:

$$a_t^* \big|_{\rho_{xy,t}=0} = \frac{(1-\tau_t^A)k_{x,t}^3}{k_{x,t}^2 + r\sigma_{x,t}^2} \quad (76)$$

$$b_t^* \big|_{\rho_{xy,t}=0} = \frac{(1-\tau_t^A)\tau_t^P}{1-\tau_t^P} \frac{k_{x,t}^3}{k_{x,t}^2 + r\sigma_{x,t}^2} \quad (77)$$

Unter Berücksichtigung des Fixums von

$$S_{0t}^\tau \big|_{\rho_{xy,t}=0} = \frac{\underline{u}_t^\tau}{1-\tau_t^A} - \frac{1}{2} \cdot \frac{1-\tau_t^A}{(1-\tau_t^P)^2} \left[\frac{k_{x,t}^4 (k_{x,t}^2 - r\sigma_{x,t}^2) (1-\tau_t^P)^2}{(k_{x,t}^2 + r\sigma_{x,t}^2)^2} + \frac{k_{y,t}^4 (k_{y,t}^2 - r\sigma_{y,t}^2) (\tau_t^P)^2}{(k_{y,t}^2 + r\sigma_{y,t}^2)^2} \right]. \quad (78)$$

ergibt sich ein Periodenüberschuß für den Prinzipal von:

$$N_t^\tau \big|_{\rho_{xy,t}=0} = -\frac{1-\tau_t^P}{1-\tau_t^A} \underline{u}_t^\tau + \frac{1}{2} \cdot \frac{1-\tau_t^A}{1-\tau_t^P} \cdot \frac{k_{x,t}^4 (k_{y,t}^2 + r\sigma_{y,t}^2) (1-\tau_t^P)^2 + k_{y,t}^4 (k_{x,t}^2 + r\sigma_{x,t}^2) (\tau_t^P)^2}{(k_{x,t}^2 + r\sigma_{x,t}^2) (k_{y,t}^2 + r\sigma_{y,t}^2)}. \quad (79)$$

Auf eine ausführlichere formale Darstellung für korrelierte Risiken wird hier aus Gründen der Übersichtlichkeit verzichtet. Statt dessen werden die auftretenden Effekte anhand numerischer Beispiele erläutert.

Für die Parametersetzung $\underline{u} = 0; k_{x,f} = k_{y,f} = r = \sigma_{x,f} = \sigma_{y,f} = 1; \tau_t^P = 0,25; \tau_t^A = 0,4$ erhält man in Abhängigkeit des Korrelationskoeffizienten $\rho_{xy,f}$ die folgenden Verträge im Fall von einem bzw. zwei Bonuskoeffizienten (BK):

	$\rho_{xy,f} = 0$		$\rho_{xy,f} = \frac{2}{3}$		$\rho_{xy,f} = -\frac{2}{3}$	
	ein BK	zwei BK	ein BK	zwei BK	ein BK	zwei BK
α_t^τ	0,6667	0,6667	0,5556	0,6667	0,8333	0,8333
β_t^τ	–	0,6667	–	0	–	1,5
a_t^*	0,3	0,3	0,25	0,3	0,375	0,375
b_t^*	0,1	0,1	0,0833	0	0,125	0,225
N_t^τ	0,125	0,125	0,1042	0,1125	0,1563	0,1688
$S_{0,t}^\tau$	0	0	0,0231	0	-0,0521	-0,0938
$\sigma_{S,f}^2$	0,2778	0,2778	0,2701	0,25	0,2604	0,2188

Tabelle 1: Optimale Vertragsparameter im Ein- und Zwei-Bonuskoeffizienten-Fall

Im Ein-Bonuskoeffizienten-Fall sind der Bonuskoeffizient, die Arbeitseinsätze sowie die Zielerreichung des Prinzipals bei positiv korrelierten Risiken geringer und bei negativ korrelierten Risiken höher als bei unkorrelierten Risiken, da der Agent für zusätzliches (verringertes) Risiko eine zusätzliche (verringerte) Risikoprämie verlangt.

Im Fall unkorrelierter Risiken ist es hier unerheblich, ob ein Ein- oder Zwei-Bonuskoeffizienten-Vertrag angeboten wird, da die Produktivitäten des Agenten im Hinblick auf die beiden Aktivitäten annahmegemäß übereinstimmen. Die optimalen Aktivitätsniveaus sind jedoch unterschiedlich, da die operative Aktivität mit dem Faktor $(1 - \tau_t^P = 0,75)$, die Steuerplanungsaktivitäten aber nur mit dem Faktor $(\tau_t^P = 0,25)$ gewichtet werden. Für Steuersätze $\tau_t^P > 0,5$ kehrt sich dieses Verhältnis entsprechend um.

Bei positiver Korrelation der Risiken erhöht der Prinzipal im Zwei-Koeffizienten-Modell den Bonuskoeffizienten für die operative Tätigkeit und reduziert den für Steuerplanungsaktivität (für $\tau_t^P < 0,5$), da das Nettoergebnis für die operative Tätigkeit

höher ist und die Entlohnungsvarianz durch stärkere Steuerplanungsaktivitäten gesteigert würde, was wiederum eine erhöhte Risikoprämie erfordern würde. Bei negativer Korrelation dagegen können beide Aktivitätsniveaus gesteigert werden, ohne das gesamte Entlohnungsrisiko zu erhöhen.

In der oben dargestellten Parameterkonstellation würde der Bonuskoeffizient für die Steuerplanungsaktivitäten für positive Korrelationen $\rho_{xy,t} > \frac{2}{3}$ negativ werden, mit der Folge, daß das optimale Steuerplanungsaktivitätsniveau ebenfalls negativ würde. Um dieses ökonomisch sinnlose Ergebnis zu vermeiden, wird auf die grundsätzlich erwünschte Steuerplanungsaktivität verzichtet ($b_t^* = 0$) und ausschließlich die operative Aktivität angereizt. Die optimale Lösung entspricht der Modellvariante mit Cash-Flows als einzigem Performancemaß.

Die Effekte einer Variation des Unternehmenssteuersatzes sind (nur) im Fall unkorrelierter Risiken ($\rho_{xy,t} = 0$) leicht darstellbar. Beide Bonuskoeffizienten sind in diesem Fall steigende Funktionen des Unternehmenssteuersatzes:

$$\left. \frac{\partial \alpha_t^\tau}{\partial \tau_t^P} \right|_{\rho_{xy,t}=0} = \frac{k_{x,t}^2}{(1-\tau_t^P)^2 (k_{x,t}^2 + r\sigma_{x,t}^2)} > 0 \quad (80)$$

$$\left. \frac{\partial \beta_t^\tau}{\partial \tau_t^P} \right|_{\rho_{xy,t}=0} = \frac{k_{y,t}^2}{(1-\tau_t^P)^2 (k_{y,t}^2 + r\sigma_{y,t}^2)} > 0. \quad (81)$$

Das optimale operative Aktivitätsniveau ist unabhängig vom Unternehmenssteuersatz, das optimale Steuerplanungsaktivitätsniveau eine steigende Funktion:

$$\left. \frac{\partial a_t^*}{\partial \tau_t^P} \right|_{\rho_{xy,t}=0} = 0; \quad \left. \frac{\partial b_t^*}{\partial \tau_t^P} \right|_{\rho_{xy,t}=0} = \frac{(1-\tau_t^A)k_{y,t}^3}{(1-\tau_t^P)^2 (k_{y,t}^2 + r\sigma_{y,t}^2)} > 0. \quad (82)$$

Die Ableitung des Periodenüberschusses des Prinzipals ist nicht vorzeichenbestimmt. Damit sind sowohl normale als auch paradoxe Steuereffekte möglich.

$$\left. \frac{\partial N_t^\tau}{\partial \tau_t^P} \right|_{\rho_{xy,t}=0} = \frac{u_t^\tau}{1-\tau_t^A} - \frac{1}{2} \cdot \frac{1-\tau_t^A}{(1-\tau_t^P)^2} \cdot \frac{k_{x,t}^4 (k_{y,t}^2 + r\sigma_{y,t}^2) (1-\tau_t^P)^2 - k_{y,t}^4 (k_{x,t}^2 + r\sigma_{x,t}^2) (\tau_t^P) (2-\tau_t^P)}{(k_{x,t}^2 + r\sigma_{x,t}^2) (k_{y,t}^2 + r\sigma_{y,t}^2)}. \quad (83)$$

Die folgenden Abbildungen unter Annahme der bereits oben verwendeten Parametersetzung $\underline{u} = 0; k_{x,t} = k_{y,t} = r = \sigma_{x,t} = \sigma_{y,t} = 1; \tau_t^A = 0,4$ verdeutlichen den Einfluß des Unternehmenssteuersatzes τ_t^P auf die optimalen Vertragsparameter. Die jeweils mittlere Abbildung zeigt das Ergebnis für unkorrelierte Zufallsvariablen ($\rho_{xy,t} = 0$), die jeweils rechte Abbildung für vollständig negativ korrelierte Zufallsvariablen ($\rho_{xy,t} = -1$). Die jeweils linke Abbildung bezieht sich auf vollständig positive Korrelationen ($\rho_{xy,t} = 1$), ist jedoch nur für das Steuersatzintervall $\tau_t^P \in \left[\frac{1}{3}; \frac{2}{3}\right]$ angegeben, da außerhalb dieses Intervalls ein Bonuskoeffizient und damit eine optimale Arbeitsleistung negativ werden.

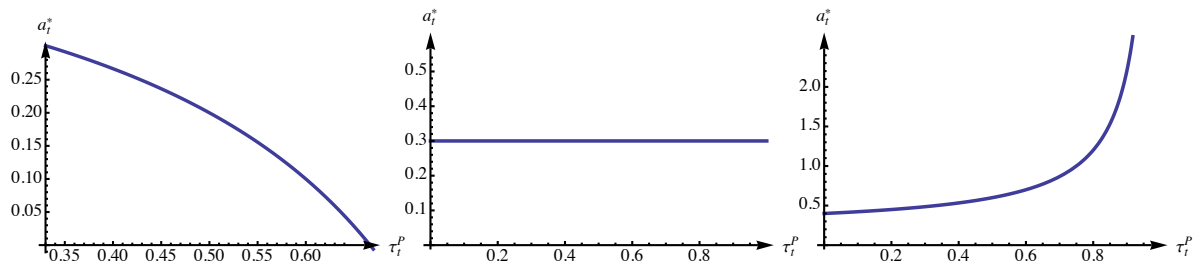


Abbildung 8: Optimale operative Arbeitsleistung a_t^* als Funktion des Unternehmenssteuersatzes τ_t^P

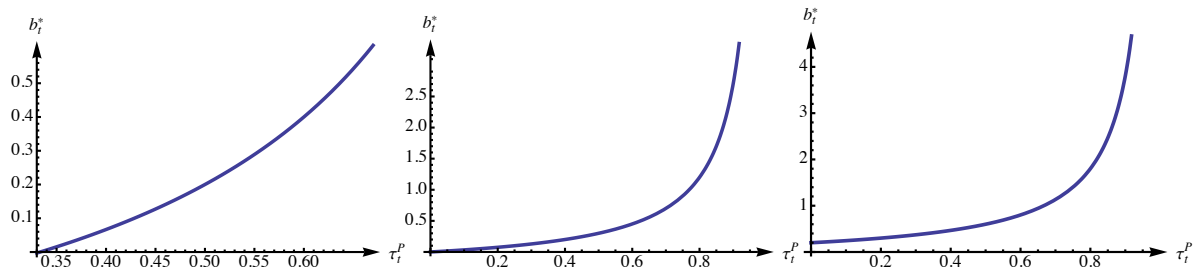


Abbildung 9: Optimale Steuerplanungsarbeitsleistung b_t^* als Funktion des Unternehmenssteuersatzes τ_t^P

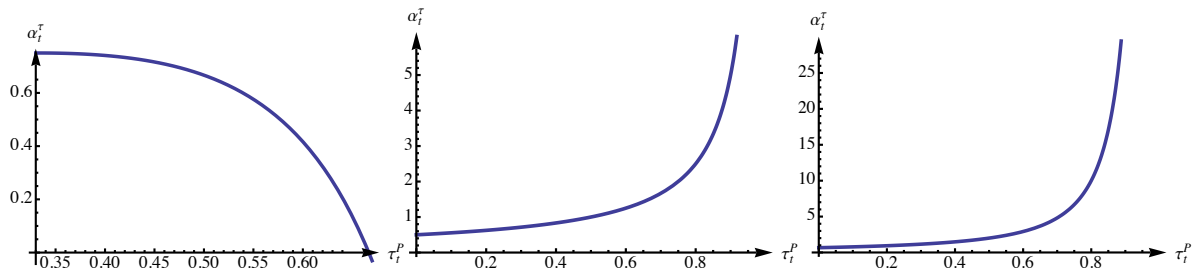


Abbildung 10: Optimaler Bonuskoeffizient α_t^τ als Funktion des Unternehmenssteuersatzes τ_t^P

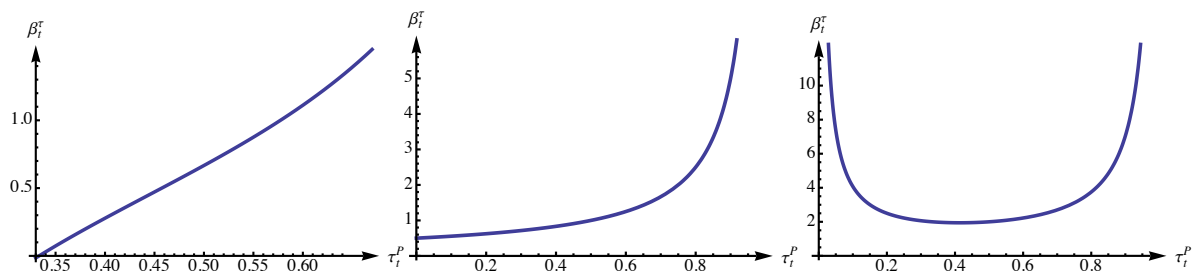


Abbildung 11: Optimaler Bonuskoeffizient β_t^τ als Funktion des Unternehmenssteuersatzes τ_t^P

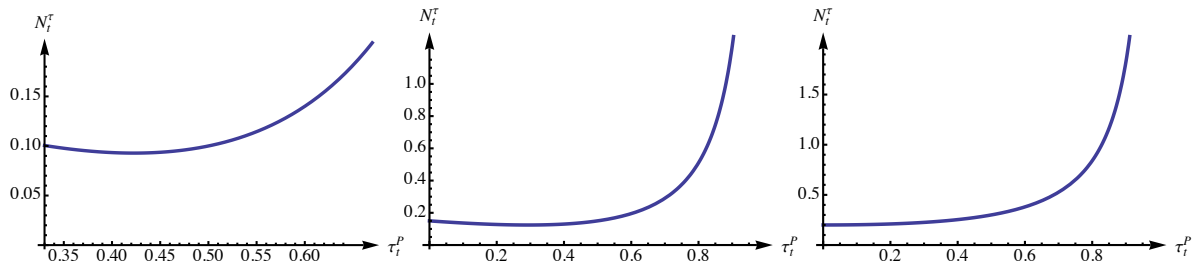


Abbildung 12: Optimaler Zielfunktionswert des Prinzipals N_t^τ als Funktion des Unternehmenssteuersatzes τ_t^P

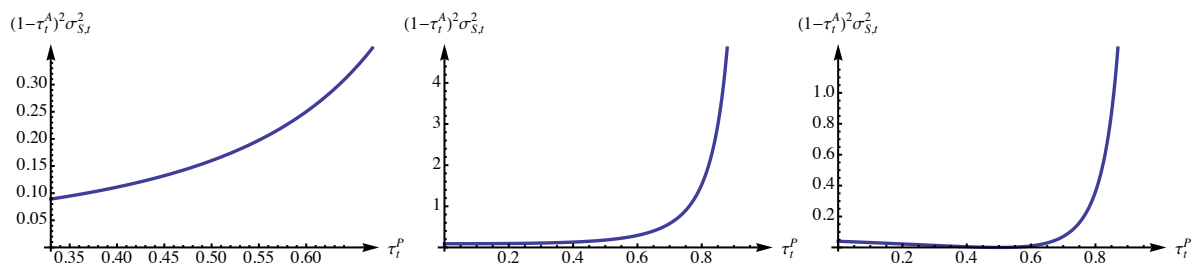


Abbildung 13: Varianz der Entlohnung des Agenten als Funktion des Unternehmenssteuersatzes τ_t^P

Im Fall negativ korrelierter Risiken fallen die Arbeitseinsätze, Bonuskoeffizienten und Zielfunktionswerte durchweg deutlich höher aus als bei unkorrelierten oder positiv korrelierten Risiken, da die Entlohnungsvarianz des Agenten weitaus niedriger ist. Der mit steigendem Unternehmenssteuersatz steigende operative Arbeitseinsatz ist ebenfalls auf die durch höhere Steuersätze reduzierte Varianz zurückzuführen.

Während der Periodenüberschuß des Prinzipals für $\rho_{xy,t} = 0$ im Intervall $\tau_t^P \in [0; 0,293]$ mit steigendem Steuersatz sinkt, kommt es für höhere Steuersätze zu einem Steuerparadoxon, d.h. zu höheren Netto-Periodenüberschüssen bei steigenden Unternehmenssteuersätzen.

Die Wirkungen einer Variation des Lohnsteuersatzes τ_t^A entsprechen denen im Modell mit einem Bonuskoeffizienten: Die Arbeitseinsätze a_t^* und b_t^* sinken linear in τ_t^A , der Periodenüberschuß sinkt ebenfalls monoton (jedoch nicht notwendigerweise linear) in τ_t^A , beide Bonuskoeffizienten sind unabhängig von τ_t^A .

4. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Die Einbeziehung steuerlicher Wirkungen in Agency-Modelle ist ein bislang wenig beachteter Bereich. Wir integrieren in eine LEN-Modellstruktur sowohl persönliche Steuern des Agenten als auch die vom Prinzipal zu tragende Unternehmenssteuer und analysieren die Auswirkungen dieser Faktoren auf die optimale Anreizgestaltung. Während sich für das Grundmodell mit einer operativen Aktion des Agenten nur wenig qualitative Änderungen gegenüber einem Ansatz ohne Steuern ergeben, erhalten wir unerwartete Resultate für die Situation, in der der Agent neben operativen Tätigkeiten auch Maßnahmen zur Steuervermeidung setzen kann. Wir zeigen verschiedene Steuerparadoxa auf, so z.B. den Effekt, dass sich die Zielerreichung des Prinzipals mit höheren Unternehmenssteuern auch verbessern kann oder dass steuerplanungsbedingte Maßnahmen nicht streng monoton steigend in der Höhe der Unternehmenssteuersätze sind. Die Resultate lassen sich aus dem Wechselspiel von Motivation, Risikoteilung und dem Einfluß der Unternehmensbesteuerung auf die Varianz von Nachsteuer-Cash-Flows erklären. Wir betrachten ebenfalls einen Ansatz, in dem der Agent mit differenzierten Bonusparametern gesteuert werden kann und zeigen

auch dort unerwartete Wirkungen auf. Die hier präsentierten Resultate sind in der Literatur bislang noch nicht vorgestellt worden und eröffnen zahlreiche Anknüpfungspunkte für weiterführende Arbeiten.

Während die hier diskutierten mehrperiodigen Agency-Modelle auf wiederholte einperiodige Modelle zurückgeführt werden können, würde eine streng mehrperiodige Erweiterung des LEN-Modells die Einbeziehung des Kapitalmarktes, d.h. der Geldanlage- und -aufnahmemöglichkeiten des Agenten erfordern. Grundsätzlich ist in diesen Modellen ein gegenüber den wiederholten einperiodigen Modellen reduzierter Anreiz-Risiko-Trade-off zu erwarten, der durch die Einbeziehung der Besteuerung nochmals abgeschwächt werden könnte. Ob die zahlreichen zu berücksichtigenden steuerlichen Asymmetrien jedoch noch gehaltvolle Aussagen über Steuerwirkungen erlauben, können erst künftige Untersuchungen klären.

Literaturverzeichnis

Baldenius, Tim/Ziv, Amir (2003): Performance Evaluation and Corporate Income Taxes in a Sequential Delegation Setting, in: Review of Accounting Studies, S. 283–309.

Bamberg, Günter/Spremann, Klaus (1981): Implications of Constant Risk Aversion, in: Zeitschrift für Operations Research 25, S. 205-224.

Banerjee, Anindya/Besley, Timothy (1990): Moral Hazard, Limited Liability and Taxation: A Principal-Agent Model, in: Oxford Economic Papers 42, S. 46-60.

Berle, Adolf/Mean, Gardiner (1932): The Modern Corporation and Private Property, Macmillan, New York.

Brunello, Giorgio/Comi, Simona/Sonedda, Daniela (2006): Income Taxes and the Composition of Pay, IZA Discussion Paper No. 2203.

Diedrich, Ralf (2003): Das mehrperiodische LEN-Modell mit Kapitalmarkt, in: Wirtschaftswissenschaftliches Studium 32, S. 451-453.

Domar, Evsey D./Musgrave, Richard A. (1944): Proportional Income Taxation and Risk-Taking, in: Quarterly Journal of Economics 56, S. 388-422.

Dutta, Sunil (2007): Dynamic Performance Measurement, in: Foundations and Trends in Accounting 2, S. 175-240.

Dutta, Sunil/Reichelstein, Stefan (1999a): Asset Valuation and Performance Measurement in a Dynamic Agency Setting, in: Review of Accounting Studies 4, S. 235—258.

Dutta, Sunil/Reichelstein, Stefan (1999b): Performance Measurement in Multi-Period Agencies in: Journal of Institutional and Theoretical Economics 155, S. 158-175.

Dutta, Sunil/Reichelstein, Stefan (2002): Controlling Investment Decisions: Depreciation- and Capital Charges, in: Review of Accounting Studies, S. 253–281.

Elschen, Rainer (1987): Steuerbedingte Agency-Probleme und Gesellschafterklientels, in: Schneider, Dieter (Hrsg.): Kapitalmarkt und Finanzierung, Jahrestagung des Vereins für Socialpolitik 15.-17.9.1986, Duncker & Humblot, Berlin, S. 363-376.

Fellingham, John C./Wolfson, Mark A. (1985): Taxes and Risk Sharing, in: The Accounting Review 40, S. 10-17.

Feltham, Gerald A./Xie, Jim (1994): Performance Measure Congruity and Diversity in Multi-Task Principal/Agent Relations, in: The Accounting Review 69, S. 429-453.

Göx, Robert F. (2008): Tax Incentives for Inefficient Executive Pay and Reward for Luck, Review of Accounting Studies 13, 452-478.

Grossman, Sanford J./Hart, Oliver D. (1983): An Analysis of the Principal-Agent Problem, in: Econometrica 51, 7-45.

Gupta, Barnali/Viauroux, Christelle (2009): Is Tax Sharing Optimal? An Analysis in a Principal-Agent Framework, UMBS Economic Department Working Paper No. 09-105.

Hemmer, Thomas (2004): Lessons Lost in Linearity: A Critical Assessment of the General Usefulness of LEN Models in Compensation Research, in: Journal of Management Accounting Research 16, S. 149-162.

Holmström, Bengt (1979): Moral Hazard and Observability, in: Bell Journal of Economics 10, S. 74-91.

Holmström, Bengt/Milgrom, Paul (1987): Aggregation and Linearity in the Provision of Intertemporal Incentives, in: Econometrica 55, S. 303-328.

International Bureau of Fiscal Documentation (Hrsg.) (2010): European Tax Handbook 2010, Amsterdam.

Jasper, Thomas (1995): Entlohnungssysteme und Einkommensbesteuerung — Risiko, Anreize und Steuerarbitrage — S+W Steuer- und Wirtschaftsverlag, Hamburg.

Jensen, Michael C./Meckling, William H. (1976): Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure, in: Journal of Financial Economics 3, S. 305-360.

Kanniainen, Vesa (1999): Failures in Corporate Governance: Can the Corporation Tax Improve Efficiency?, in: FinanzArchiv N.F. 56, S. 310-334.

Kanniainen, Vesa (2000): Empire building by corporate managers: The corporation as a savings instrument, in: Journal of Economic Dynamics & Control 24, S. 127-142.

Laux, Helmut (1972): Anreizsysteme bei unsicheren Erwartungen, in: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung 24, S. 784-803.

Laux, Helmut (1990): Risiko, Anreiz und Kontrolle, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.

Laux, Helmut (2006): Unternehmensrechnung, Anreiz und Kontrolle, 3. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.

Laux, Helmut/Schenk-Mathes, Heike Y. (1992): Lineare und nichtlineare Anreizsysteme, Physica-Verlag, Heidelberg.

Macho-Stadler, Inés/Pérez-Castrillo, J. David (2001): An Introduction to the Economics of Information, 2nd ed., Oxford University Press, Oxford, New York.

Meinhövel, Harald (1999): Defizite der Principal-Agent-Theorie, Josef Eul Verlag, Lohmar, Köln.

Neudeck, Werner/Streißler, Erich (1991): Probleme der Unternehmensbesteuerung im Licht der Principal-Agent-Theorie, in: Rückle, Dieter (Hrsg.): Aktuelle Fragen der Finanzwirtschaft und der Unternehmensbesteuerung: Festschrift für Erich Loitlsberger zum 70. Geburtstag, Linde Verlag, Wien, S. 483-504.

Niemann, Rainer (2008): The Effects of Differential Taxation on Managerial Effort and Risk Taking, in: FinanzArchiv Public Finance Analysis 64, S. 273-310.

Niemann, Rainer (2011): Asymmetric Taxation and Performance-Based Incentive Contracts, CESifo Working Paper No. 3363.

Niemann, Rainer (2012): Kommentar zum Beitrag von Franz W. Wagner und Reinhard Sill: Wird die Relevanz von Ertragsteuern für die Unternehmensrechnung nach rechtlichen oder ökonomischen Kriterien beurteilt?, erscheint in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, Sonderheft 2012.

Niemann, Rainer/Simons, Dirk (2003): Costs, Benefits, and Tax-Induced Distortions of Stock Option Plans, in: Schmalenbach Business Review 55, S. 321-341.

Niemann, Rainer/Sureth, Caren (2008): Steuern und Risikobereitschaft in Modellen irreversibler Investitionen, in: Journal für Betriebswirtschaft 58, S. 121-140.

Pfingsten, Andreas (1995): Lineare Bezahlungsfunktionen — Eine weitere Begründung, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft 65, S. 517-532.

Phillips, John D. (2003): Corporate Tax-Planning Effectiveness: The Role of Compensation-Based Incentives, in: The Accounting Review 78, S. 847-874.

Rees, Ray (1985): The Theory of Principal and Agent, Part I, in: Bulletin of Economic Research 37, S. 3-26.

Ross, Stephen A. (1973): The Economic Theory of Agency: The Principal's Problem, in: American Economic Review, Papers & Proceedings 63, S. 134-139.

Schöndube, Jens Robert (2006): Nachverhandlungen in langfristigen Anreizbeziehungen, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden.

Schöndube, Jens Robert (2008): Early Versus Late Effort in Dynamic Agencies with Unverifiable Information, in: Business Research 1, 165-186.

Shavell, Steven (1979): Risk Sharing and Incentives in the Principal and Agent Relationship, in: Bell Journal of Economics 10, 55-73.

Sliwka, Dirk (2002): On the Use of Nonfinancial Performance Measures in Management Compensation, in: Journal of Economics & Management Strategy, 11, S. 487-511

Spremann, Klaus (1987): Agent and Principal, in: Bamberg, Günter/Spremann, Klaus (Hrsg.): Agency Theory, Information, and Incentives, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, S. 3-37.

Velthuis, Louis (1998): Lineare Erfolgsbeteiligung — Grundprobleme der Agency-Theorie im Licht des LEN-Modells, Physica-Verlag, Heidelberg.

Voßmerbäumer, Jan (2011): Incentive Effects and the Income Tax Treatment of Employer-Provided Workplace Benefits, erscheint in: Review of Managerial Science, DOI 10.1007/s11846-011-0074-5.

Wagenhofer, Alfred (1996): Anreizsysteme in Agency-Modellen mit mehreren Aktionen, in: Die Betriebswirtschaft 56, S. 155-165.

Wagenhofer, Alfred (2003): Accrual-Based Compensation, Depreciation, and Investment Decisions, in: European Accounting Review 12, S. 287-309.

Wagenhofer, Alfred/Ewert, Ralf (1993): Linearität und Optimalität in ökonomischen Agency-Modellen — Zur Rechtfertigung des LEN-Modells, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft 63, S. 373-391.

Wagenhofer, Alfred/Ewert, Ralf (2007): Externe Unternehmensrechnung, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.

Wagner, Franz W. (1984): Grundfragen und Entwicklungstendenzen der betriebswirtschaftlichen Steuerplanung, in: Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis 36, S. 201-222.

Wagner, Franz W. (2005): Besteuerung, in: Bitz, Michael et al. (Hrsg.): Vahlens Kompendium der Betriebswirtschaftslehre, Band 2, 5. Aufl. , Verlag Vahlen, München, S. 407-477.

Wagner, Franz W./Sill, Reinhard (2012): Wird die Relevanz von Ertragsteuern für die Unternehmensrechnung nach rechtlichen oder ökonomischen Kriterien beurteilt?, erscheint in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, Sonderheft 2012.

Wolfson, Mark A. (1985): Tax, Incentive, and Risk-sharing Issues in the Allocation of Property Rights: The Generalized Lease-or-Buy Problem, in: Journal of Business 58, S. 159-171.

Impressum:

Arbeitskreis Quantitative Steuerlehre, arqus, e.V.

Vorstand: Prof. Dr. Jochen Hundsdoerfer,

Prof. Dr. Dirk Kieseewetter, Prof. Dr. Ralf Maiterth

Sitz des Vereins: Berlin

Herausgeber: Kay Blaufus, Jochen Hundsdoerfer, Dirk Kieseewetter, Rolf J. König, Lutz Kruschwitz, Andreas Löffler, Ralf Maiterth, Heiko Müller, Rainer Niemann, Deborah Schanz, Sebastian Schanz, Caren Sureth, Corinna Treisch

Kontaktadresse:

Prof. Dr. Caren Sureth, Universität Paderborn, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften,

Warburger Str. 100, 33098 Paderborn,

www.arqus.info, Email: info@arqus.info

ISSN 1861-8944