

Helmut Laux *

**Bedingungen der Anreizkompatibilität,
Fundierung von Unternehmenszielen
und Anreize für deren Umsetzung**

**No. 80
Juli 2001**

Universität Frankfurt

ISSN 1434-3401

- * Helmut Laux ist Professor für Organisation und Management am Fachbereich Wirtschaftswissenschaften der Johann Wolfgang Goethe-Universität. Adresse: Mertonstraße 17, 60054 Frankfurt am Main, Tel. 069/798-22950, Fax 069/798-28961, e-mail: laux@em.uni-frankfurt.de. Der Beitrag erscheint im September 2001 in dem Sonderheft der ZfbF aus Anlaß der 100. Wiederkehr des Geburtstages von Karl Hax.

Zusammenfassung

Vor dem Hintergrund allgemeiner Bedingungen der Anreizkompatibilität wird für verschiedenen Kapitalmarktmodelle untersucht, ob zwischen den Anteilseignern eines Unternehmens Einmütigkeit besteht und, wenn ja, mit welchem Unternehmensziel der finanzielle Nutzen der Anteilseigner maximiert wird. Von besonderer Bedeutung für die Anreizkompatibilität der üblichen linearen Erfolgsteilung ist die Bedingung pareto-effizienter Risikoteilung. Sind für den Erfolg des Unternehmens spezifische Störterme relevant und soll der Entscheidungsträger in relativ starkem Umfang am Erfolg beteiligt werden, ist die Risikoteilung zwischen ihm und den (anderen) Anteilseignern pareto-inferior. Anreizkompatible erfolgsorientierte Belohnungs- bzw. Prämienfunktionen für den Entscheidungsträger sind dann konvex und zustandsabhängig. Aktienoptionsprogramme können als Approximationen an solche Prämienfunktionen interpretiert werden.

Summary

The paper derives and discusses general conditions for unanimity under investors and for preference similarity in the relationship between investors and managers. It is argued, that the conditions of unanimity and preference similarity are both central for discussing corporate goals and the design of incentive contracts.

It is shown that the frequently used explanations for unanimity under spanning and competitiveness are misleading. Instead more general conditions are derived, and the central role of the spanning condition for market valuation is discussed. In a second step of analysis, incentive contracts are analyzed which ensure preference similarity, i.e. which align managers' monetary interest with that of the investors. It is shown, to what extent incentive contracts have to be conditioned on states of aggregate wealth, and to what extent incentive contracts that ensure preference similarity can be found in practice, e.g. in Stock option plans.

JEL classification: D81, D82, G31.

1. Einleitung

Die Fundierung von Unternehmenszielen und deren praktische Umsetzung durch organisatorische Strukturierungsmaßnahmen sowie durch Anreiz und Kontrolle zählen zu den Grundfragen der Betriebswirtschaftslehre, deren allgemeine Bedeutung für Theorie und Praxis *Karl Hax* früh herausgearbeitet hat.¹⁾ Das Lehr- und Forschungsprogramm der Betriebswirtschaftslehre wird entscheidend durch die Basisentscheidung darüber geprägt, von welchen Unternehmenszielen ausgegangen wird. *Hax* unterscheidet drei Grundformen von Unternehmenstheorien in der Betriebswirtschaftslehre, die sich an den Zielen verschiedener Interessengruppen orientieren, "die kapitalbezogene (finanzwirtschaftliche) Theorie, die management-bezogene Theorie und die arbeitnehmer-bezogene Theorie" (*Hax*, 1976, S. 93). Die finanzwirtschaftliche Theorie der Unternehmung orientiert sich allein an den Interessen der Kapitalgeber. Angestrebt wird hier insbesondere ein optimaler Strom an Ausschüttungen an die Anteilseigner. Die management-bezogene Unternehmenstheorie "geht davon aus, daß durch die Unternehmenstätigkeit das Einkommen und die Macht des Management maximiert werden soll" (*Hax*, 1976, S. 93). "Analog zur management-bezogenen Theorie geht es" bei der arbeitnehmer-bezogenen Theorie "um die Maximierung des (Lohn-)Einkommens der Arbeitnehmer und ihres Einflusses in der Unternehmung" (*Hax*, 1976, S. 94).

Diese drei Ansätze stellen idealtypische Konstruktionen dar, die eine Orientierung geben sollen für den Entwurf praxisrelevanter Theorien, die Elemente dieser Ansätze integrieren. In der Realität gibt es nämlich "kein eindeutiges, genau abgrenzbares Unternehmensziel; die Unternehmensführung hat es vielmehr mit einem ganzen Zielbündel zu tun, dem sie in optimaler Weise gerecht werden soll" (*Hax*, 1976, S. 94).

Nach *Hax* bietet der finanzwirtschaftliche Ansatz zwar den Vorzug theoretischer Geschlossenheit, jedoch besteht seine Schwäche darin, daß er "von der längst überholten These" ausgeht, "die Kapitalgeber seien die eigentlichen Machthaber in der Unternehmung. In Wirklichkeit müssen sie sich mit Ansprüchen begnügen, die der Markt als Mindestgrenze für Kapitalüberlassungen festlegt. ...Management und Belegschaften sind bei ihren Maximierungswünschen vielfach erfolgreicher als die Kapitalgeber" (*Hax*, 1976, S. 96).

Obwohl der Konflikt zwischen Management (und Belegschaften) und Kapitalgebern inzwischen zu einem zentralen Problem der Betriebswirtschaftslehre geworden ist, hat die Bedeutung der finanzwirtschaftlichen Theorie zugenommen. Einerseits wurde untersucht, wie operationale finanzwirtschaftliche Ent-

1) Vgl. z.B. *Hax* (1969a; 1969b; 1976).

scheidungskriterien formuliert werden können, die im Einklang mit den (Risiko-)Präferenzen der Anteilseigner stehen, und somit das Instrumentarium für entsprechende zielkonforme Entscheidungen verbessert.²⁾ Andererseits wurde der von *Hax* beschriebene Konflikt zwischen Anteilseignern und Management zu einem der zentralen Betrachtungsgegenstände des finanzwirtschaftlichen Ansatzes. Insbesondere wird untersucht, wie Entscheidungsträger motiviert werden können, sich an finanzwirtschaftlichen Zielen zu orientieren.

Die Orientierung an den Zielen der Anteilseigner hat auch in der Praxis und der praxisnahen Literatur unter dem Schlagwort "Shareholder Value" immer mehr an Popularität gewonnen.³⁾ Dabei wird allgemein vom Ziel der Maximierung des Marktwertes der Aktien des Unternehmens ausgegangen. Es wird untersucht, wie die Marktwerte von (riskanten) Investitionen ermittelt bzw. prognostiziert und wie Entscheidungsträger im Unternehmen insbesondere mittels finanzieller Anreizsysteme motiviert werden können, Projekte mit positivem Marktwert durchzuführen und mit negativem zu unterlassen.

Die Analyse von Anreizsystemen ist seit drei Jahrzehnten auch einer der Forschungsschwerpunkte am Frankfurter Lehrstuhl für Organisation und Management⁴⁾, der kurz nach der Emeritierung von *Hax* gegründet wurde. Besondere Beachtung wurde dabei der Frage gewidmet, wie "*anreizkompatible*" finanzielle Belohnungssysteme ermittelt werden können und welche Gestalt sie in verschiedenen Entscheidungssituationen aufweisen. Die Bedingung der Anreizkompatibilität fordert in ihrer allgemeinen Form, daß der (oder die) Entscheidungsträger im Rahmen des Belohnungssystems genau dann einen höheren bzw. niedrigeren finanziellen Erwartungsnutzen (kurz: finanziellen Nutzen) erzielen soll, wenn er so agiert, daß dies zugleich auch für die delegierende Instanz (insbesondere den Eigentümer oder die Gesellschafter des Unternehmens) gilt.

Sind am Unternehmen mehrere Anteilseigner (Gesellschafter) beteiligt, so kann Anreizkompatibilität zwischen dem Entscheidungsträger und den Anteilseignern nur dann bestehen, wenn zwischen den Anteilseignern untereinander Anreizkompatibilität besteht. Bei Änderung der Wahrscheinlichkeitsverteilung über den Erfolg kann dann der finanzielle Nutzen irgend einer Partei nur dann steigen oder sinken, wenn dies zugleich für alle anderen der Fall ist.

In welcher Reichweite Anreizkompatibilität besteht, hängt davon ab, wie der riskante Unternehmenserfolg auf die Beteiligten aufgeteilt wird. Wie im fol-

2) Zur Fundierung von Unternehmenszielen und damit kompatibler Entscheidungskriterien haben vor allem auch Schüler von *Hax* und deren Schüler Beiträge geleistet. Vgl. z.B. *Moxter* (1964; 1966; 1970); *Ballwieser/Schmidt* (1981); *Laux* (1971; 1998b); *Saelzle* (1976).

3) Vgl. *Copeland/Collier/Murrin* (1994); *Rappaport* (1986; 1995). Eine kritische Auseinandersetzung mit diesem Ansatz findet sich in *Ballwieser* (1994).

4) Vgl. z.B. *Gillenkirch* (1997; 1999); *Gillenkirch/Schabel* (2001); *Gillenkirch/Velthuis* (1997); *Laux* (1972; 1979; 1990; 1998b; 1999; 2001); *Laux/Schenk-Mathes* (1992); *Velthuis* (1998).

genden gezeigt wird, sind für Anreizkompatibilität zwischen Entscheidungsträger und Anteilseignern dieselben Prinzipien maßgeblich wie für Anreizkompatibilität zwischen den Anteilseignern untereinander. Mit Hilfe von Bedingungen der Anreizkompatibilität werden zum einen Unternehmensziele theoretisch fundiert und zum anderen die Struktur erfolgsorientierter Anreizsysteme analysiert, die dazu motivieren, die betreffenden Ziele zu verfolgen.

Das theoretische Konstrukt der "Anreizkompatibilität" berücksichtigt ausschließlich *finanzielle* Aspekte. Maximieren alle Beteiligten ihren finanziellen Nutzen, so impliziert Anreizkompatibilität *Einmütigkeit*: Wenn bestimmte Maßnahmen für eine der Parteien vorteilhaft bzw. nachteilig sind, gilt dies zugleich für alle anderen; alle sind einmütig für oder gegen bestimmte Maßnahmen. Trotz Anreizkompatibilität können sich dann Zielkonflikte ergeben, wenn sich einige oder alle auch an nichtfinanziellen Zielgrößen (zum Beispiel Prestige, Ansehen, Arbeitsfreude oder Arbeitsleid) orientieren. Zwar garantiert bei immateriellen Zielgrößen eine anreizkompatible Erfolgsteilung keine Einmütigkeit. Jedoch kann hiermit im Vergleich zu einer *nicht* anreizkompatiblen Teilungsregel der Konfliktbereich eingeengt werden.

Das theoretische Konstrukt der "Anreizkompatibilität" steht in enger Beziehung zu dem von *Hax* postulierten Prinzip der "*Identifikation*". Er hat "gezeigt, daß der Erfolg jeder Organisation, also auch der Erfolg der Unternehmung, ausschlaggebend davon abhängt, ob es gelingt, die Ziele der Betriebsangehörigen mit denen der Unternehmung abzustimmen, möglichst miteinander in Übereinstimmung zu bringen. Diese "Identifikation" stellt sich aber nicht automatisch ein; es gibt keine selbstverständliche Harmonie der Interessen. Diese Harmonie muß vielmehr mit Rücksicht auf die natürlichen Interessenkonflikte systematisch angestrebt werden, wobei dieses Ziel nie vollkommen, sondern immer nur annäherungsweise erreicht werden kann" (*Hax*, 1969a, S. 24).

2. Analyserahmen

Der Arbeit liegt der folgende allgemeine Analyserahmen zugrunde:

1. Zwei oder mehr Personen (etwa die Investoren im Rahmen eines einmaligen Geschäfts oder die Anteilseigner eines börsennotierten Unternehmens) erzielen in der betrachteten Periode "gemeinsam" einen ungewissen Erfolg G . Er hängt von den getroffenen Maßnahmen und dem am Ende der Periode eintretenden Zustand ab. Die möglichen Zustände werden mit S_1, S_2, \dots, S_S bezeichnet.

2. Der Erfolg soll derart zwischen den Beteiligten aufgeteilt werden, daß Anreizkompatibilität zwischen ihnen besteht. Möglicherweise ist die Teilungsregel zustandsabhängig. Die Teilung alternativer Erfolge hängt dann vom eintretenden Umweltzustand ab.
3. Die Beteiligten orientieren sich am *Bernoulli*-Prinzip; sie bewerten die finanziellen Konsequenzen der maßgeblichen Alternativen nach dem Erwartungswert des Nutzens ihres jeweiligen (absoluten) Erfolgsanteils.
4. Alle Beteiligten kennen a priori, d.h. bei Festlegung der Teilungsregel, weder die zukünftigen Aktionsmöglichkeiten noch die entsprechenden zustandsabhängigen Erfolge. Sie halten *jede beliebige* Wahrscheinlichkeitsverteilung für möglich.
5. Die Teilungsregel mag direkt zwischen den Parteien ausgehandelt werden. Sie kann aber auch aus einem Handel mit Wertpapieren resultieren, die Anwartschaften auf Erfolgsanteile an einem Unternehmen verbriefen.
6. Wie erläutert wurde, bezieht sich das theoretische Konstrukt der "Anreizkompatibilität" ausschließlich auf die finanziellen Konsequenzen der erwogenen Maßnahmen. Orientiert sich keiner der Beteiligten an nichtfinanziellen Zielgrößen, so besteht bei *allen* anreizkompatiblen Teilungsregeln Einmütigkeit. Unter Steuerungsgesichtspunkten (bzw. dem Aspekt der Konfliktvermeidung) ist es dann irrelevant, welche dieser Teilungsregeln gewählt wird. Die Auswahl einer anreizkompatiblen Teilungsregel stellt jedoch dann ein besonderes Problem dar, wenn sich einige oder alle Beteiligten auch an nichtfinanziellen Zielgrößen orientieren. Es wird (nur) der Fall betrachtet, daß solche Ziele ausschließlich für den "Entscheidungsträger", der in einem Unternehmen über die riskanten Maßnahmen befindet, maßgeblich sind. Es kann dann sinnvoll sein, ihn relativ stark am Unternehmenserfolg zu beteiligen, um ihn zu motivieren, im Sinne der (anderen) Anteilseigner, die einen maximalen finanziellen Erwartungsnutzen anstreben, zu agieren.

Zunächst werden in Abschnitt 3 Bedingungen der Anreizkompatibilität in allgemeiner Form dargestellt und diskutiert.

In Abschnitt 4 wird vor dem Hintergrund dieser Bedingungen für verschiedene Kapitalmarktmodelle untersucht, ob jeweils Anreizkompatibilität zwischen den Anteilseignern eines Unternehmens besteht und, wenn ja, ob dann die Maximierung des Marktwertes der Aktien dieses Unternehmens im Einklang mit subjektiver Nutzenmaximierung steht. Die betrachteten Kapitalmarktmodelle beruhen auf der Annahme eines vollkommenen Kapitalmarktes. Da sich dann alle Investoren auf dem Kapitalmarkt ausschließlich am Ziel finanzieller Nutzenmaximierung orientieren, besteht bei genereller Anreizkompatibilität nicht nur Einmütigkeit zwischen den Anteilseignern untereinander, sondern auch zwischen ihnen und dem Entschei-

dungsträger, sofern er – in welchem Umfang auch immer – selbst Anteilseigner des Unternehmens ist.

Jedoch ist im allgemeinen zu erwarten, daß für den Entscheidungsträger auch immaterielle Zielgrößen bewertungsrelevant sind. Der Kapitalmarkt ist dann in dieser Hinsicht unvollkommen. Selbst bei Anreizkompatibilität kann dann die Gefahr von Fehlentscheidungen aus Sicht der (anderen) Anteilseigner bestehen. Um den Entscheidungsträger zusätzlich zu motivieren, die finanziellen Interessen der (anderen) Anteilseigner zu verfolgen, mag es aus ihrer Sicht vorteilhaft sein, ihn stärker am Unternehmenserfolg zu beteiligen. Wie in Abschnitt 5 gezeigt wird, kann damit eine zwischen ihm und den Anteilseignern bestehende Anreizkompatibilität zerstört werden. Zugleich wird gezeigt, wie anreizkompatible Beteiligungssysteme gestaltet werden können.

3. Bedingungen der Anreizkompatibilität

3.1. Pareto-effiziente Risikoteilung

Für die Analyse der Struktur anreizkompatibler Erfolgsteilung ist die Bedingung der pareto-effizienten Risikoteilung von grundlegender Bedeutung.⁵⁾ Eine Teilungsregel ist bei gegebener Wahrscheinlichkeitsverteilung über den Erfolg pareto-effizient, wenn durch Umverteilung der zustandsabhängigen Erfolge der Erwartungsnutzen keiner Partei erhöht werden kann, ohne daß der einer anderen sinkt. Die Beziehung zwischen Anreizkompatibilität und Pareto-Effizienz läßt sich anschaulich und ohne Einschränkung der Allgemeinheit für den Fall verdeutlichen, daß nur zwei Personen, X und Y, am Erfolg G partizipieren. Der (lineare oder nichtlineare) Anteil des X am Erfolg wird mit $B(G)$ bezeichnet; Y erhält das Residuum $G - B(G)$. Die Nutzenfunktion von X bzw. von Y wird mit U_x bzw. mit U_y bezeichnet.

Haben beide homogene Wahrscheinlichkeitsvorstellungen bezüglich der Umweltzustände (bzw. der möglichen Erfolge) lautet die Bedingung pareto-effizienter Risikoteilung:

$$(1) \quad \frac{U'_y[G - B(G)]}{U'_x[B(G)]} = \lambda \quad (\text{für jedes } G).$$

Jeder mögliche Erfolg G wird derart geteilt, daß das Verhältnis aus dem Grenznutzen $U'_y[\cdot]$ von Y und dem Grenznutzen $U'_x[\cdot]$ von X gleich einer Konstanten λ ist. Die Gestalt pareto-effizienter Teilungsregeln hängt von

5) Vgl. zu dieser Bedingung Borch (1962); Raiffa (1973)

den (Grenz-)Nutzenfunktionen der beiden Parteien ab. Bei quadratischen bzw. exponentiellen Nutzenfunktionen verlaufen sie zum Beispiel *linear*.

Bei heterogenen Wahrscheinlichkeitsvorstellungen bezüglich der Zustände ist die pareto-effiziente Teilungsregel zustandsabhängig. Wird die Wahrscheinlichkeit, die X bzw. Y dem Zustand S_s zuordnet mit $w_x(S_s)$ bzw. mit $w_y(S_s)$ bezeichnet (wobei beide Wahrscheinlichkeiten positiv sind), lautet die Bedingung pareto-effizienter Risikoteilung:

$$(2) \quad \frac{U'_y[G_s - B_s(G_s)]}{U'_x[B_s(G_s)]} = \frac{w_x(S_s)}{w_y(S_s)} \cdot \lambda \quad (s=1,2,\dots,S).$$

Für jeden Zustand S_s ($s=1,2,\dots,S$) wird der Erfolg derart geteilt, daß das Verhältnis aus dem Grenznutzen von Y und dem von X gleich $\lambda \cdot w_x(S_s)/w_y(S_s)$ ist. Bei heterogenen Erwartungen erhält eine Partei in denjenigen Zuständen relativ hohe (bzw. relativ niedrige) Erfolgsanteile, denen sie höhere (bzw. niedrigere) Wahrscheinlichkeiten zuordnet als die andere.

3.2. *Strenge Anreizkompatibilität*

3.2.1. *Bedingungen*

Strenge Anreizkompatibilität gilt für beliebige Wahrscheinlichkeitsverteilungen über den Erfolg G. Sie bezieht sich auf den Fall, daß X und Y außerhalb der betrachteten Kooperation keine finanziellen Überschüsse (etwa aus Wertpapieren) erzielen, die stochastisch von dem zu teilenden Erfolg G abhängen. Es stellt sich dann nicht das Problem, einem entsprechenden Risikoverbund Rechnung zu tragen.

Zunächst wird davon ausgegangen, daß X und Y homogene Wahrscheinlichkeitsvorstellungen über die Zustände S_s bzw. die möglichen Erfolge haben und ihre Nutzenfunktionen zustandsunabhängig sind. Eine Teilungsregel $B(G)$ ist dann anreizkompatibel, wenn sie der folgenden Grundbedingung genügt:⁶⁾

Bedingung 1: Der Erwartungswert des Nutzens des Erfolgsanteils $B(G)$, $E(U_x[B(\tilde{G})])$, ist eine streng monoton steigende Funktion des Erwartungswertes des Nutzens des Residuums $G-B(G)$, $E(U_y[\tilde{G} - B(\tilde{G})])$.

Wird eine anreizkompatible Teilungsregel vereinbart, so erzielt bei einer Änderung der Wahrscheinlichkeitsverteilung über G der Entscheider X genau dann einen höheren bzw. niedrigeren Erwartungsnutzen, wenn auch der Erwartungsnutzen von Y steigt bzw. sinkt. Wie in Laux (1998b, S. 150) gezeigt wird, ist bei beliebiger Wahrscheinlichkeitsverteilung über G die Bedingung 1 genau

6) Vgl. hierzu Wilson (1968; 1969); Ross (1973; 1974); Laux (1972;1979); Velthuis (1998).

dann erfüllt, wenn der folgende Zusammenhang besteht (wobei α positiv und β beliebig ist):

Bedingung 2: Der Nutzen von $G-B(G)$ ist eine *linear* steigende Funktion des Nutzens von $B(G)$:

$$(3) \quad U_y[G - B(G)] \stackrel{!}{=} \alpha \cdot U_x[B(G)] + \beta \quad (\text{für jedes } G).$$

$\alpha \cdot U_x[B(G)] + \beta$ bezeichnet eine Nutzenfunktion, die durch positiv lineare Transformation aus der Nutzenfunktion $U_x[B(G)]$ hervorgeht. Die Teilungsregel $B(G)$, die (3) erfüllt, hängt bei gegebenen Nutzenfunktionen $U_y[\cdot]$ und $U_x[\cdot]$ von der Höhe der Parameter α und β ab. Werden zum Beispiel ausgehend von einer gegebenen anreizkompatiblen Teilungsregel α und/oder β erhöht, so steigt c.p. für jedes G der Term auf der rechten Seite der Gleichung (3). Damit sie für alternative G -Werte wieder erfüllt sein kann, muß jeweils $U_y[\cdot]$ steigen und $U_x[\cdot]$ sinken. Dies impliziert eine Reduktion von $B(G)$ und eine entsprechende Erhöhung von $G-B(G)$.

3.2.2. Zur Gestalt anreizkompatibler Teilungsregeln

Sind beide Parteien risikoneutral (lineare Nutzenfunktionen), so ist jede anreizkompatible Teilungsregel linear. Bei Risikoaversion von X (konkave Nutzenfunktion) und Risikoneutralität von Y ist sie konvex. Bei Risikoaversion beider Parteien kann je nach Höhe der absoluten Risikoaversionskoeffizienten eine anreizkompatible Teilungsregel in einem Bereich konvex, konkav oder linear verlaufen.

Eine besondere Beziehung besteht zwischen den Bedingungen der Pareto-Effizienz und der Anreizkompatibilität. Es lassen sich folgende Zusammenhänge zeigen:

1. Ist eine Teilungsregel *nicht* linear, so kann sie nicht zugleich anreizkompatibel und pareto-effizient sein. 2. Eine anreizkompatible Teilungsregel ist *genau dann* pareto-effizient, wenn sie *linear* ist. 3. Eine pareto-effiziente Teilungsregel ist *genau dann* anreizkompatibel, wenn sie *linear* ist. 4. Ist eine Teilungsregel pareto-effizient *und* anreizkompatibel, so ist sie *linear*.⁷⁾

Heterogene Erwartungen und/oder zustandsabhängige Nutzenfunktionen führen grundsätzlich dazu, daß anreizkompatible bzw. pareto-effiziente Teilungsregeln *zustandsabhängig* sind. Zustandsabhängige Teilungsregeln können in keinem Fall sowohl pareto-effizient als auch anreizkompatibel sein. (Laux, 1998b, S.92f.).

7) Vgl. Wilson, 1969; Ross, 1974; Velthuis, 1998, S. 28-31; Laux, 1998b, S. 89-93.

3.3. Partielle Anreizkompatibilität

3.3.1. Bedingungen

Wie ersichtlich wurde, besteht bei pareto-effizienter Risikoteilung nur in Spezialfällen Anreizkompatibilität im strengen Sinne, d.h. für *beliebige* Wahrscheinlichkeitsverteilungen über G . Jedoch besteht immerhin stets dann Anreizkompatibilität bezüglich erwogener Maßnahmen, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind ("*partielle*" Anreizkompatibilität):

1. *Pareto-effiziente Risikoteilung*: Die in der Ausgangssituation möglichen Erfolge sind bezüglich der entscheidungsrelevanten Zustände pareto-effizient geteilt.
2. *Proportionale Teilung der möglichen Erfolgsänderungen*: Die möglichen Erfolge der erwogenen Maßnahmen, d.h. die Änderungen der bisherigen Erfolge, werden *proportional* und zustandsunabhängig geteilt; X erhält das z -fache der Änderung und Y das $(1 - z)$ -fache (mit $0 < z < 1$).
3. *Konstanz der individuellen Grenznutzenwerte*: Änderungen der individuellen (absoluten) Erfolgsanteile sind so gering, daß sich die zustandsabhängigen Grenznutzenwerte der Parteien *nicht* spürbar ändern (also quasi-konstant sind).

Die Bedingung unveränderlicher (zustandsabhängiger) Grenznutzenwerte ist natürlich bei Risikoaversion nicht streng erfüllt. Wenn von unveränderlichen Grenznutzenwerten ausgegangen wird, kann es sich nur um eine vereinfachende Approximation handeln. Sie ist tendenziell um so besser, je kleiner die Erfolgsänderungen sind und je größer die Anzahl der Personen ist, zwischen denen die Änderungen geteilt werden. Ist in der Ausgangssituation das Risiko bereits pareto-effizient geteilt, so bleibt bei Änderungen der individuellen absoluten Erfolgsanteile die Pareto-Effizienz erhalten, sofern sich die zustandsabhängigen Grenznutzenwerte nicht ändern.

Die Bedingung der partiellen Anreizkompatibilität setzt im Gegensatz zur Bedingung der strengen Anreizkompatibilität *nicht* voraus, daß X und Y im privaten Bereich keine finanziellen Überschüsse erzielen, die stochastisch von G abhängen. Risikobehaftete Transaktionen im privaten Bereich (insbesondere der Handel mit Wertpapieren) können gerade die Ursache dafür sein, daß der Erfolg G pareto-effizient geteilt ist.⁸⁾

8) Unterschiedliche Aufteilungen des gemeinsamen Erfolges G sind nicht nur in direkter Weise durch Änderung der Teilungsregel $B(G)$ möglich. Umverteilungen können auch in der Weise erfolgen, daß bei gegebener Teilungsregel $B(G)$ entsprechende Transferzahlungen (zum Beispiel via Handel mit Wertpapieren) zwischen den Parteien vorgenommen werden, die ihre zustandsbedingten Überschüsse verändern. Letztlich fordert die Bedingung 1 (pareto-effiziente Risikoteilung), daß das riskante *Gesamtvermögen* beider Parteien zwischen ihnen pareto-effizient aufgeteilt ist. Eine pareto-effiziente Risikoteilung der in der Ausgangssituation möglichen Erfolge ist unter bestimmten Kapitalmarktbedingungen (etwa bei vollständigem Kapital-

Die Bedingungen partieller Anreizkompatibilität setzen nicht voraus, daß die Beteiligten homogene Wahrscheinlichkeitsvorstellungen bezüglich der Umweltzustände und zustandsunabhängige Nutzenfunktionen haben. Der im folgenden geführte Beweis gilt auch für heterogene Wahrscheinlichkeitsvorstellungen und zustandsabhängige Nutzenfunktionen.

3.3.2. Beweis partieller Anreizkompatibilität

Gegeben sei eine Wahrscheinlichkeitsverteilung mit dem Erfolg G_s^* im Zustand S_s ($s=1,2,\dots,S$). Nun werden Maßnahmen erwogen, die im Zustand S_s zur Erfolgsänderung Δ_s und somit zum Gesamterfolg $G_s^* + \Delta_s$ führen, wobei die (positive bzw. negative) Änderung Δ_s wie folgt geteilt wird: X erhält $z \cdot \Delta_s$ und Y erhält $(1-z) \cdot \Delta_s$ ($0 < z < 1$). Die Maßnahmen sind für X vorteilhaft, wenn damit sein Erwartungsnutzen steigt, also folgende Bedingung erfüllt ist:

$$(4) \quad \sum_{s=1}^S w_X(S_s) \cdot (U_{Xs}[B_s(G_s^*) + z \cdot \Delta_s] - U_{Xs}[B_s(G_s^*)]) > 0.$$

Hierin bezeichnet $B_s(G_s^*)$ den (absoluten) Anteil von X am Erfolg G_s^* in der Ausgangssituation, $w_X(S_s)$ die Wahrscheinlichkeit, die X dem Zustand S_s zuordnet, und $U_{Xs}[\cdot]$ seine Nutzenfunktion für diesen Zustand. Ist für den Zustand S_s ($s=1,2,\dots,S$) in dem relevanten Bereich für $z \cdot \Delta_s$ der Grenznutzen U'_{Xs} konstant, so kann die Vorteilhaftigkeitsbedingung (4) wie folgt dargestellt werden:

$$(5) \quad \sum_{s=1}^S w_X(S_s) \cdot z \cdot \Delta_s \cdot U'_{Xs}[B_s(G_s^*)] > 0$$

bzw. (da $z > 0$)

$$((6) \quad \sum_{s=1}^S w_X(S_s) \cdot \Delta_s \cdot U'_{Xs}[B_s(G_s^*)] > 0.$$

Dabei werden die möglichen Änderungen $z \cdot \Delta_s$ bzw. Δ_s mit den zustandsabhängigen Grenznutzenwerten von X bei seinen *bisherigen* Erfolgsanteilen $B_s(G_s^*)$ gewichtet. Analog sind die Maßnahmen für Y vorteilhaft, wenn gilt:

markt) auch dann unbeschränkt möglich, wenn der gemeinsame Erfolg G nach einer linearen zustandsunabhängigen Teilungsregel geteilt wird. In diesem Fall erfolgt zugleich auch eine proportionale zustandsunabhängige Teilung der möglichen Erfolgsänderungen.

Haben die beiden Parteien im privaten Bereich *keine* riskanten Positionen, dann müssen die in der Ausgangssituation maßgeblichen Erfolge direkt pareto-effizient geteilt sein, damit partielle Anreizkompatibilität bestehen kann. Dies impliziert im allgemeinen eine nichtlineare (und möglicherweise auch zustandsabhängige) Teilung der bisherigen Erfolge. Für die *Erfolgsänderungen* ist dann eine eigenständige Teilungsregel maßgeblich; die Änderungen müssen proportional und zustandsunabhängig geteilt werden.

$$(7) \quad \sum_{s=1}^S w_y(S_s) \cdot (1-z) \cdot \Delta_s \cdot U'_{ys}[G_s^* - B_s(G_s^*)] > 0$$

bzw.

$$(8) \quad \sum_{s=1}^S w_y(S_s) \cdot \Delta_s \cdot U'_{ys}[G_s^* - B_s(G_s^*)] > 0.$$

Wenn in der Ausgangssituation das Risiko pareto-effizient geteilt ist, muß allgemein gemäß (2) gelten:

$$U'_{ys}[G_s^* - B_s(G_s^*)] = \frac{w_x(S_s)}{w_y(S_s)} \cdot \lambda \cdot U'_{xs}[B_s(G_s^*)] \quad (s=1,2,\dots,S).$$

Einsetzen in (8) und Division durch $\lambda > 0$ führt zur Bedingung (6), die ihrerseits (5) impliziert. Die Vorteilhaftigkeitsbedingungen (5) und (7) bzw. (6) und (8) sind somit *äquivalent*; es besteht Anreizkompatibilität (q.e.d.). Der Beweis der Anreizkompatibilität gilt analog auch dann, wenn der Erfolg auf mehr als zwei Personen aufgeteilt wird.

Der Beweis zeigt allerdings nur, daß die drei Bedingungen in Abschnitt 3.3.1 *hinreichend* für Anreizkompatibilität sind. Daß sie auch *notwendig* für Anreizkompatibilität sind, sofern keine strenge Anreizkompatibilität besteht, läßt sich durch entsprechende Gegenbeispiele zeigen.

Die in Abschnitt 3.2 und im vorliegenden Abschnitt beschriebenen Bedingungen der Anreizkompatibilität bieten eine theoretische Grundlage für die Analyse von Einmütigkeit bzw. von Zielkonflikten zwischen den Anteilseignern eines Unternehmens und die Fundierung von Unternehmenszielen. Dies soll im folgenden vor dem Hintergrund verschiedener Kapitalmarktbeziehungen gezeigt werden. Dabei wird stets davon ausgegangen, der Kapitalmarkt sei vollkommen, insbesondere wird angenommen, daß sich sämtliche Investoren auf dem Kapitalmarkt (und somit auch die Anteilseigner des Unternehmens) ausschließlich am Ziel finanzieller Nutzenmaximierung orientieren.

4. Fundierung von Unternehmenszielen

4.1. Strenge Anreizkompatibilität und Capital Asset Pricing Model

Zunächst wird das einperiodige CAPM⁹⁾ betrachtet. Es beruht auf der Annahme, daß alle Anteilseigner homogene Erwartungen über die Erwartungswerte, Varianzen und Kovarianzen der Endwerte der Wertpapiere haben und sich am (μ, σ) -Prinzip orientieren. Im Gleichgewicht des Kapitalmarktes hält dann jeder einen Teil des Marktportefeuilles, das alle Wertpapiere umfaßt. Dies bedeutet, daß der Endwert dieses Portefeuilles *linear* und zustandsunabhängig geteilt wird.

9) Franke/Hax (1999); Lintner (1965; 1970); Mossin (1966; 1977); Rudolph (1979; 1983).

Gemäß den Darstellungen in Abschnitt 3.2.2 ist diese Teilungsregel bei homogenen Wahrscheinlichkeitsvorstellungen genau dann anreizkompatibel, wenn sie pareto-effizient ist. Ob diese Bedingung erfüllt ist, hängt davon ab, welche Nutzenfunktionen für die Anteilseigner dem (μ, σ) -Prinzip zugrunde gelegt werden. Bei beliebiger Wahrscheinlichkeitsverteilung über den Endwert des Marktportefeuilles steht das (μ, σ) -Prinzip genau dann im Einklang mit dem *Bernoulli*-Prinzip, wenn die Nutzenfunktionen quadratisch sind. Hier wird im Marktgleichgewicht das Risiko pareto-effizient geteilt, so daß ausgehend von einem Gleichgewicht Anreizkompatibilität besteht. Bei Normalverteilung steht das (μ, σ) -Prinzip zwar bei *jeder* konkaven Nutzenfunktion im Einklang mit dem *Bernoulli*-Prinzip. Haben jedoch die Anteilseigner keine Nutzenfunktionen, bei denen die pareto-effiziente Risikoteilung linear ist, kann keine Anreizkompatibilität bestehen.

Ist der Entscheidungsträger im Unternehmen selbst Anteilseigner (und dies ist im CAPM grundsätzlich der Fall), so kann er bei Anreizkompatibilität den Nutzen aller Anteilseigner maximieren, indem er den eigenen maximiert. Das Unternehmensziel kann dann zum Beispiel wie folgt formuliert werden: Maximierung des Nutzen des Entscheidungsträgers. Jedoch steht im CAPM die Maximierung des Marktwertes der Aktien des Unternehmens (individuelle Marktwertmaximierung) allenfalls "näherungsweise" im Einklang mit subjektiver Nutzenmaximierung (Laux, 1971; 1998b, S. 251ff.). Der Grund ist der, daß sich im CAPM - im Gegensatz zu den nachfolgenden Darstellungen - bei Durchführung zusätzlicher Projekte die bewertungsrelevanten zustandsabhängigen Grenznutzenwerte der Anteilseigner und mithin auch die Bewertungsfunktionen für die Wertpapiere *ändern*.

4.2. Partielle Anreizkompatibilität und Äquivalenz von Marktwert- und Nutzenmaximierung im State Preference Ansatz

4.2.1. Projektinduzierter Handel mit zustandsbedingten Zahlungsansprüchen zu unveränderlichen Preisen als theoretische Grundlage

Auch die Bedingungen der partiellen Anreizkompatibilität haben grundlegende Bedeutung für die Analyse von Einmütigkeit bzw. von Zielkonflikten. Wenn im Kapitalmarktgleichgewicht das Risiko pareto-effizient geteilt wird und die Anteilseigner proportional an den Erfolgen des Unternehmens beteiligt sind, besteht zwischen ihnen Einmütigkeit bezüglich der Beurteilung beliebiger Investitionsprojekte, sofern diese die individuellen (zustandsabhängigen) Grenznutzenwerte nicht verändern. Die Annahme unveränderlicher Grenznutzenwerte ist charakteristisch für die kapitalmarktorientierte Bewertung der Überschüs-

se von Projekten. Die betreffenden Bewertungskalküle sind aus Sicht der einzelnen Anteilseigner *Marginalkalküle*.

Das Risiko wird bei *beliebigen* (konkaven) Nutzenfunktionen und *beliebigen* Wahrscheinlichkeitsvorstellungen im Kapitalmarktgleichgewicht nur dann pareto-effizient geteilt, wenn der Kapitalmarkt vollkommen und vollständig ist, also der *State Preference Ansatz* die theoretische Basis bildet.¹⁰⁾ Bei Vollständigkeit des Kapitalmarktes können für alle möglichen Zustände S_s ($s=1,2,\dots,S$) entweder direkt oder indirekt (durch Portefeuillebildung) bedingte Zahlungsansprüche gehandelt werden.

Wie in Abschnitt 4.3.1 gezeigt werden wird, kann bei unveränderlichen Grenznutzenwerten das Ziel subjektiver Nutzenmaximierung direkt in das individuelle Marktwertmaximierung überführt werden; ein zusätzliches Investitionsprojekt ist für alle Anteilseigner vorteilhaft, wenn sein Marktwert positiv ist und folglich mit dem Projekt der Marktwert der Aktien des Unternehmens steigt.

In der Literatur wird dagegen die Kompatibilität von Marktwertmaximierung und subjektiver Nutzenmaximierung mit einem induzierten Handel mit Wertpapieren begründet, deren Preise trotz des Handels unveränderlich sind.¹¹⁾ Anschaulich läßt sich diese Argumentationsweise für den Fall verdeutlichen, daß für jeden Zustand S_s ($s=1,2,\dots,S$) direkt bedingte Zahlungsansprüche zum Preis π_s gekauft und verkauft werden können. Es wird ein Investitionsprojekt P betrachtet, das zum Zeitpunkt 0 die Anschaffungsauszahlung A_{0p} verursacht und zum Zeitpunkt 1 im Zustand S_s ($s=1,2,\dots,S$) den Einzahlungsüberschuß $e_{1p,s}$ erbringt. Ohne Einschränkung der Allgemeinheit kann davon ausgegangen werden, daß das Projekt ausschließlich mit Fremdkapital zum risikolosen Zinssatz r finanziert wird, so daß die Anteilseigner im Zustand S_s den Überschuß $e_{1p,s} - (1+r) \cdot A_{0p}$ erzielen. Betrachtet wird nun ein beliebiger Anteilseigner i , der den Anteil z_i an den Aktien des Unternehmens hält. Zur Begründung des Ziels der Marktwertmaximierung kann von der Fiktion ausgegangen werden, daß der Anteilseigner bei Durchführung des Projekts zum Zeitpunkt 0 zustandsbedingte Zahlungsansprüche in Höhe seines Anteils am Gewinn des Projekts verkauft; da solche Ansprüche (zurück-)gekauft werden können, ist mit dem Verkauf kein Nachteil verbunden. Das Projekt ist für den Anteilseigner i vorteilhaft, wenn sein Verkaufserlös positiv ist, also

$$(9) \quad \sum_{s=1}^S \pi_s \cdot z_i \cdot G_{ps} = \sum_{s=1}^S \pi_s \cdot z_i \cdot [e_{1p,s} - (1+r) \cdot A_{0p}] > 0$$

10) Vgl. zu diesem Ansatz *Hirshleifer* (1958; 1965).

11) Vgl. z.B. *De Angelo* (1981); *Wilhelm* (1983); *Franke/Hax* (1999; S.320ff.).

gilt. Mit dem betreffenden Betrag kann er in der Weise zustandsbedingte Zahlungsansprüche erwerben, daß sich eine Wahrscheinlichkeitsverteilung über sein Endvermögen ergibt, die jene in der Ausgangssituation (ohne das Projekt) dominiert. Wegen

$$z_i > 0 \quad \text{und} \quad \sum_{s=1}^S \pi_s = (1+r)^{-1}$$

(wenn die Gleichung nicht erfüllt ist, ist der Markt nicht arbitragefrei) kann die Vorteilhaftigkeitsbedingung (9) wie folgt dargestellt werden:

$$(10) \quad \sum_{s=1}^S \pi_s \cdot e_{1p,s} - A_{0p} > 0,$$

d.h. das Projekt ist vorteilhaft, wenn sein Marktwert unter Berücksichtigung der Anschaffungsauszahlung positiv ist. Das Projekt ist für den Anteilseigner bei positivem Marktwert auch dann vorteilhaft, wenn damit vor Kapitalmarkttransaktionen sein Erwartungsnutzen zunächst sinkt, wenn ihm also ein unerwünschtes Risiko "oktroziert" wird. Bei unveränderlichen Preisen π_s kann er dieses Risiko stets derart hedgen, daß sein Erwartungsnutzen steigt. Bei mehreren einander ausschließenden Projekten führt dasjenige zu dem maximalen Erwartungsnutzen, das den höchsten positiven Marktwert aufweist. Dies gilt nicht nur für den betrachteten Anteilseigner i , sondern auch für jeden anderen.

Die Marktwertmaximierung steht also für beliebige Projektüberschüsse im Einklang mit subjektiver Nutzenmaximierung, sofern auf dem Markt zu unveränderlichen Preisen π_s Zahlungsansprüche gekauft und verkauft werden (können).¹²⁾ Damit sollte aber die Rechtfertigung des Ziels der Marktwertmaximierung bzw. der Einmütigkeit nicht enden.

4.2.2. Problematik der Annahme eines Handels zu unveränderlichen Preisen π_s

Die Bedingung unveränderlicher Preise π_s ist ihrerseits begründungsbedürftig. Sie kann nur in der Weise sinnvoll analysiert werden, daß die Reaktionen *aller* Anteilseigner auf die Projektdurchführung berücksichtigt werden. Gerade die Berücksichtigung dieser Reaktionen zeigt, daß diese Bedingung zum Beispiel im Rahmen des CAPM eindeutig verletzt ist. Wenn zum Beispiel das Risiko im CAPM-Gleichgewicht pareto-effizient geteilt ist,¹³⁾ gilt: Wird ausgehend vom

12) Die Argumentation setzt voraus, daß alle Anteilseigner über die zustandsabhängigen Erfolge informiert werden, damit sie die maßgeblichen Kapitalmarkttransaktionen überhaupt durchführen können. Dann steigt der Marktwert der Aktien des Unternehmens um den Marktwert des Investitionsprogramms.

13) Das Risiko wird z.B. dann pareto-effizient geteilt, wenn bei beliebiger Wahrscheinlichkeitsverteilung des Endwertes des Marktportefeuilles die Anteilseigner quadratische Nutzenfunktionen haben oder dieser Endwert normalverteilt ist und exponentielle Nutzenfunktionen gegeben sind.

Gleichgewicht ein neues Projekt durchgeführt, bleibt das Gleichgewicht erhalten. Die Preise aller riskanten Wertpapiere ändern sich in der Weise, daß es für *jeden* Anteilseigner nachteilig ist, Wertpapiere zu kaufen oder zu verkaufen. Entsprechend ist der Argumentation, jeder Anteilseigner könne ausgehend von der durch ein neues Projekt mit positivem Marktwert erreichten Position stets durch Handel mit zustandsbedingten Ansprüchen eine Position erreichen, deren Erwartungsnutzen höher ist als der in der Ausgangssituation, die theoretische Basis entzogen.

Die Problematik der Annahme unveränderlicher Preise π_s (bzw. eines Handels zu solchen Preisen) wird unmittelbar auch für den Fall deutlich, daß alle Anteilseigner wie im CAPM homogene Erwartungen und darüber hinaus dieselbe Nutzenfunktion und dasselbe Ausgangsvermögen haben. Dann gilt für alle Anteilseigner, was für einen beliebigen, "repräsentativen" gilt: Ergibt sich für ihn bei Durchführung des Projekts ein niedrigerer Nutzenerwartungswert, so kann er durch Kauf bzw. Verkauf zustandsbedingter Zahlungsansprüche seine Position nicht verbessern. Würde er kaufen bzw. verkaufen, so müßte das Umgekehrte für mindestens einen anderen Anteilseigner gelten. Dies ist aber nicht der Fall: Alle anderen Anteilseigner wollen dieselben Ansprüche kaufen und dieselben verkaufen wie der repräsentative. Bei "identischen" Anteilseignern werden sich bei Durchführung des Projekts die Preise für zustandsbedingte Zahlungsansprüche gerade so ändern, daß kein Anteilseigner die durch das Projekt bewirkte Nutzenposition durch Kauf und Verkauf zustandsbedingter Zahlungsansprüche ändert. Die *allgemeine* Problematik der Annahme unveränderlicher Preise π_s bei streng konvexen Nutzenfunktionen wird in *Laux* (1998b, S. 222ff.) gezeigt.

4.2.3. Konstante Grenznutzenwerte als theoretische Grundlage

Der Widerspruch zwischen Marktwertmaximierung und subjektiver Nutzenmaximierung kann dagegen dann nicht auftreten, wenn sich bei Durchführung des Projekts die zustandsabhängigen Grenznutzenwerte (praktisch) *nicht ändern*, also die maßgeblichen Nutzenfunktionen im planungsrelevanten Bereich (*quasi-*)*linear* verlaufen. Dann wird gar kein Handel mit zustandsbedingten Zahlungsansprüchen ausgelöst und zugleich auch eine einfache Erklärung dafür gegeben, *warum* die Preise unveränderlich sind.

Die Annahme konstanter Grenznutzenwerte kann allerdings für einen Anteilseigner *i* problematisch sein, der einen relativ großen Anteil am Unternehmen hält.¹⁴⁾ Wenn jedoch *andere* Anteilseigner (mit jeweils kleinem Anteil am

14) Das Analoge gilt für einen Entscheidungsträger im Unternehmen, der auf Grund einer direkten Erfolgsbeteiligung relativ stark am Unternehmenserfolg beteiligt wird (Abschnitt 5).

Unternehmenserfolg) konstante Grenznutzenwerte haben und (daher) bereit sind, zu unveränderlichen Preisen zustandsbedingte Zahlungsansprüche zu kaufen bzw. zu verkaufen, besteht wieder Anreizkompatibilität. Der Anteilseigner i kann bei Durchführung eines Projekts mit positivem Kapitalwert via Handel mit zustandsbedingten Zahlungsansprüchen zu gegebenen Preisen einen Nutzenerwartungswert erzielen, der höher ist als der in der Ausgangssituation. Bei ihm führt Marktwertmaximierung indirekt zu einem Nutzenmaximum, bei den anderen dagegen direkt; ihr Erwartungsnutzen steigt unmittelbar, wobei sie bei einem anschließenden Handel mit dem Anteilseigner i weder einen Vorteil noch einen Nachteil erzielen.

Die Annahme konstanter zustandsabhängiger Grenznutzenwerte im planungsrelevanten Bereich dürfte vor allem dann gerechtfertigt sein, wenn das erwogene Projekt (bzw. Programm) einen geringen Umfang hat und viele Anteilseigner mit geringem Anteil daran beteiligt sind (also das Entscheidungskalkül aus Sicht eines einzelnen Anteilseigners ein *Marginalkalkül* ist). Die Darstellungen entsprechen dem in Abschnitt 3.3.2 (für zwei Personen) bewiesenen Theorem, wonach unabhängig von den Nutzenfunktionen und den Wahrscheinlichkeitsvorstellungen über die Zustände immer dann Anreizkompatibilität bezüglich der Änderung einer Wahrscheinlichkeitsverteilung über den Erfolg besteht, wenn in der Ausgangssituation der Erfolg pareto-effizient geteilt ist, alle Beteiligten proportional an der Änderung des Erfolges beteiligt werden und Änderungen der individuellen (zustandsabhängigen) Grenznutzenwerte vernachlässigbar sind (partielle Anreizkompatibilität).

Die Darstellungen lassen sich wie folgt verallgemeinern: Bei unveränderlichen Grenznutzenwerten und proportionaler Teilung des Projekterfolges steht unabhängig von der Zahl der Anteilseigner und der Zahl S der möglichen Zustände individuelle Marktwertmaximierung immer dann im Einklang mit subjektiver Nutzenmaximierung, wenn die "*Spanning-Bedingung*" erfüllt ist. Sie besagt, daß für jedes im Unternehmen durchführbare Projekt die möglichen Überschüsse, die damit am Ende der Periode erzielt werden, durch Kauf bzw. Verkauf bereits vorhandener Wertpapiere rekonstruiert werden können, d.h. es kann ein Portefeuille gebildet werden, dessen Endwert in jedem Zustand S_s ($s=1,2,\dots,S$) mit dem Projektüberschuß übereinstimmt.

Im vollständigen Kapitalmarkt sind *beliebige* Projektüberschüsse duplizierbar, so daß die Spanning-Bedingung uneingeschränkt erfüllt ist. Im unvollständigen Kapitalmarkt muß dagegen die Klasse der möglichen Investitionen beschränkt sein, damit für jedes Projekt die Spanning-Bedingung erfüllt sein kann. Andererseits muß nicht wie bei partieller Anreizkompatibilität vorausgesetzt werden, daß das Risiko pareto-effizient geteilt wird.

4.3. Verallgemeinerung: Spanning als Bedingung der Kompatibilität von Marktwert- und Nutzenmaximierung

4.3.1. Beweis der Kompatibilität

Der im folgenden geführte Beweis der Äquivalenz von Marktwert- und subjektiver Nutzenmaximierung bei Gültigkeit der Spanning-Bedingung und quasi-konstanten Grenznutzenwerten gilt unabhängig davon, ob der Kapitalmarkt vollständig ist oder die Menge der möglichen Investitionsprojekte entsprechend begrenzt ist.¹⁵⁾

Die Zahl der riskanten Wertpapierarten wird mit N bezeichnet, der (Markt-) Preis einer Einheit des Wertpapiers n ($n=1,2,\dots,N$) zum Zeitpunkt 0 mit P_{0n} und zum Zeitpunkt 1 bei Eintreten des Zustands S_s ($s=1,2,\dots,S$) mit $P_{1n,s}$. Ausgehend von einem Marktgleichgewicht könne nun im Unternehmen wieder ein Investitionsprojekt (bzw. Programm) durchgeführt werden, das zum Zeitpunkt 0 eine Anschaffungsauszahlung von A_{0p} verursacht und im Zustand S_s den Einzahlungsüberschuß $e_{1p,s}$ bietet. Hält der Anteilseigner i den Anteil z_i ($z_i > 0$) der Aktien des Unternehmens und ordnet er dem Zustand S_s die Wahrscheinlichkeit $w_i(S_s)$ zu, so ist es für ihn vorteilhaft, wenn gilt:

$$(11) \quad \sum_{s=1}^S w_i(S_s) \cdot [z_i \cdot e_{1p,s} - z_i \cdot (1+r) \cdot A_{0p}] \cdot U'_{is} > 0.$$

U'_{is} bezeichnet den Grenznutzen des Anteilseigners i im Zustand S_s . Wegen $z_i > 0$ kann die Bedingung (11) wie folgt dargestellt werden:

$$(12) \quad \sum_{s=1}^S w_i(S_s) \cdot [e_{1p,s} - (1+r) \cdot A_{0p}] \cdot U'_{is} > 0.$$

Die Bedingung der Duplizierbarkeit ist für das Projekt P erfüllt, wenn vor seiner Durchführung ein Wertpapierportefeuille mit y_n ($n=1,2,\dots,N$) Einheiten des Wertpapiers n konstruiert werden kann, für das gilt:

$$(13) \quad e_{1p,s} \stackrel{!}{=} \sum_{n=1}^N y_n \cdot P_{1n,s} \quad (s=1,2,\dots,S).$$

Hierin kann ein Teil der y -Werte gleich null oder negativ sein. Unter Berücksichtigung von (13) kann die Vorteilhaftigkeitsbedingung (12) wie folgt dargestellt werden:

$$(14) \quad \sum_{s=1}^S w_i(S_s) \cdot \left[\sum_{n=1}^N y_n \cdot P_{1n,s} - (1+r) \cdot A_{0p} \right] \cdot U'_{is} > 0.$$

15) Der Beweis gilt auch für den Fall heterogener Wahrscheinlichkeitsvorstellungen bezüglich der Zustände und zustandsabhängiger Nutzenfunktionen

Wie in *Laux* (1998a, S.276) gezeigt wird, muß das Wertpapierportefeuille des Anteilseigners i in der Ausgangssituation folgende Optimalitätsbedingung erfüllen (mit N Gleichungen):

$$(15) \quad \underbrace{\sum_{s=1}^S w_i(S_s) \cdot P_{1n,s}}_{\equiv E(\tilde{P}_{1n} \cdot \tilde{U}'_i)} \cdot U'_{is} = (1+r) \cdot P_{0n} \cdot \underbrace{\sum_{s=1}^S w_i(S_s) \cdot U'_{is}}_{\equiv E(\tilde{U}'_i)} \quad (n=1,2,\dots,N).$$

Interpretation: Wird ausgehend vom optimalen Wertpapierportefeuille eine weitere (marginale) Einheit des Wertpapiers n erworben, so steigt der Nutzen des Endvermögens - vor Berücksichtigung der Anschaffungsauszahlung - im Zustand S_s ($s=1,2,\dots,S$) um $P_{1n,s} \cdot U'_{is}$. Entsprechend wächst der Erwartungswert des Nutzens um den Betrag auf der linken Seite von (15). Andererseits ist zum Zeitpunkt 0 der sichere Betrag $P_{0n} > 0$ zu zahlen, so daß das Endvermögen c.p. um $(1+r) \cdot P_{0n}$ sinkt. Dies bewirkt für den Zustand S_s ($s=1,2,\dots,S$) eine Nutzeneinbuße von $(1+r) \cdot P_{0n} \cdot U'_{is}$. Entsprechend sinkt der Erwartungswert des Nutzens um $(1+r) \cdot P_{0n} \cdot E(\tilde{U}'_i)$. Gemäß (15) muß dieser Betrag beim optimalen Portefeuille mit $E(\tilde{P}_{1n} \cdot \tilde{U}'_i)$ übereinstimmen.

Für (15) kann man auch schreiben:

$$(16) \quad \sum_{s=1}^S w_i(S_s) \cdot [P_{1n,s} - (1+r) \cdot P_{0n}] \cdot U'_{is} \stackrel{!}{=} 0 \quad (n=1,2,\dots,N).$$

Werden beide Seiten jeder Gleichung des Gleichungssystems (16) mit dem jeweiligen Faktor y_n in (13) multipliziert, so ergibt sich das Gleichungssystem

$$(17) \quad \sum_{s=1}^S w_i(S_s) \cdot [y_n \cdot P_{1n,s} - (1+r) \cdot y_n \cdot P_{0n}] \cdot U'_{is} \stackrel{!}{=} 0 \quad (n=1,2,\dots,N).$$

Die Addition der N Gleichungen (17) führt zu:

$$(18) \quad \sum_{n=1}^N \sum_{s=1}^S w_i(S_s) \cdot [y_n \cdot P_{1n,s} - (1+r) \cdot y_n \cdot P_{0n}] \cdot U'_{is} \stackrel{!}{=} 0.$$

Hierfür kann man schreiben:

$$(19) \quad \sum_{s=1}^S w_i(S_s) \cdot \underbrace{\left[\sum_{n=1}^N y_n \cdot P_{1n,s} - (1+r) \cdot \sum_{n=1}^N y_n \cdot P_{0n} \right]}_{=e_{1p,s}} \cdot U'_{is} \stackrel{!}{=} 0.$$

$\sum_{n=1}^N y_n \cdot P_{0n}$ bezeichnet den Marktwert (zum Zeitpunkt 0) jener Wertpapiere, mit denen gemäß (13) der Projektüberschuß e_{1p} rekonstruiert werden kann. Bei

quasi-konstanten (Grenznutzenwerten bzw.) Preisen π_s stimmt dieser Marktwert mit dem Marktwert des Projektüberschusses überein:

$$(20) \quad M_0(\tilde{e}_{1p}) = \sum_{n=1}^N y_n \cdot P_{0n}.$$

Somit kann (19) wie folgt dargestellt werden:

$$(21) \quad \sum_{s=1}^S w_i(S_s) \cdot \left[\sum_{n=1}^N y_n \cdot P_{1n,s} - (1+r) \cdot M_0(\tilde{e}_{1p}) \right] \cdot U'_{is} \stackrel{!}{=} 0.$$

Unter Berücksichtigung dieser Gleichung ist die Vorteilhaftigkeitsbedingung (14) für das Projekt genau dann erfüllt, wenn gilt:

$$(22) \quad (1+r) \cdot A_{0p} < (1+r) \cdot M_0(\tilde{e}_{1p}) \quad \text{bzw.} \quad A_{0p} < M_0(\tilde{e}_{1p}).$$

Das Projekt erhöht also genau dann den Erwartungsnutzen des Anteilseigners i , wenn die Anschaffungsauszahlung A_{0p} kleiner ist als der Marktwert desjenigen Wertpapierportefeuilles, mit dem der Überschuß e_{1p} dupliziert werden kann. Der Marktwert des Projekts unter Berücksichtigung der Anschaffungsauszahlung, $M_0(e_{1p}) - A_{0p}$, ist dann positiv.

Die Vorteilhaftigkeitsbedingung (22) gilt nicht nur für den Anteilseigner i , sondern auch für jeden anderen Anteilseigner (mit einem *positiven* Bestand an Aktien des Unternehmens). Einmütigkeit bezüglich der betreffenden Anteilseigner besteht unabhängig davon, welche konkrete Gestalt ihre Portefeuilles aufweisen. Deren Strukturen können auf Grund heterogener Wahrscheinlichkeitsvorstellungen und zustandsabhängiger Nutzenfunktionen sehr unterschiedlich sein.

4.3.2. Bedeutung der Spanning-Bedingung

Bei den Darstellungen im vorhergehenden Abschnitt liegt die Bedeutung der Spanning-Bedingung im Gegensatz zu den üblichen Fundierungen des Marktwertkriteriums *nicht* darin, daß sie für jedes mögliche Projekt dominante Kapitalmarkttransaktionen ermöglicht, mit denen bei positivem Kapitalwert ein höherer Nutzenerwartungswert als in der Ausgangssituation erzielt wird. Solche Transaktionen werden bei quasi-konstanten Grenznutzenwerten gar nicht vorgenommen. Ist die Spanning-Bedingung erfüllt, sind vielmehr in der Ausgangssituation (zustandsabhängige) *Grenznutzenwerte* entscheidungsrelevant, bei denen der Erwartungsnutzen jedes Anteilseigners direkt maximiert wird, wenn das Investitionsprogramm mit dem höchsten positiven Marktwert durchgeführt

wird; ein Handel mit Wertpapieren mit dem Ziel, "oktroiertes" unerwünschtes Risiko zu hedgen, wird nicht ausgelöst.¹⁶⁾

Da im State Preference Ansatz (mit vollständigem Kapitalmarkt) die Spanning-Bedingung unabhängig von der Höhe der Projektüberschüsse $e_{1p,s}$ ($s=1,2,\dots,S$) zwingend erfüllt ist (es besteht universelle Replizierbarkeit), gewinnt diese Bedingung erst dann eigenständige Bedeutung, wenn der Kapitalmarkt unvollständig ist. Wird bei Unvollständigkeit des Kapitalmarktes für ein Unternehmen unterstellt, daß die Spanning-Bedingung erfüllt ist, so impliziert dies eine Einengung der Menge der realisierbaren Projekte: Die Projekte dürfen nicht nur die individuellen Grenznutzenwerte nicht beeinflussen, darüber hinaus müssen ihre Überschüsse trotz Unvollständigkeit durch Portefeuillebildung duplizierbar sein. Die gebotene Einengung der Menge der realisierbaren Projekte ist tendenziell um so gravierender, je größer der "Grad der Unvollständigkeit" ist.

Ist die Spanning-Bedingung für ein Unternehmen *nicht* erfüllt, so kann natürlich trotzdem für einen *Teil* der Projekte Duplikation der Überschüsse möglich sein. Bezüglich dieser Projekte besteht dann zwar Einmütigkeit, jedoch besteht grundsätzlich ein Konflikt bei den anderen Projekten. Marktwertmaximierung und subjektive Nutzenmaximierung stehen dann nicht generell im Einklang miteinander. Auswahlprobleme ergeben sich auch dann, wenn Projekte einander ausschließen und nur bei einem Teil dieser Projekte die Überschüsse duplizierbar sind.

Mit der Möglichkeit des Spanning ist bei unvollständigem Kapitalmarkt um so eher zu rechnen, je größer die Zahl an Wertpapieren mit linear unabhängigen Endwertvektoren ist, je geringer also der "Grad der Unvollständigkeit" des Kapitalmarktes ist. Auf Grund neuerer Entwicklungen hat sich der Kapitalmarkt immer mehr dem Ideal der Vollständigkeit genähert. Insbesondere die Entwicklung immer zahlreicherer derivativer Finanztitel hat dazu beigetragen.

Jedoch muß beachtet werden, daß für Einmütigkeit nicht nur Spanning, sondern auch die Bedingung der *proportionalen Erfolgsteilung* maßgeblich ist. Diese Bedingung kann gerade durch Handel mit Derivaten verletzt werden. Wenn zum Beispiel Anteilseigner auch Kaufoptionen auf Aktien des Unternehmens halten, also konvex am Unternehmensüberschuß beteiligt sind, können für sie Projekte vorteilhaft sein, die aus Sicht derjenigen Anteilseigner, die nur als Stammaktionäre (proportional) beteiligt sind, als zu riskant erscheinen.

16) Die Annahme konstanter Grenznutzenwerte mag zwar für einen Anteilseigner mit relativ großem Anteil am Unternehmen problematisch sein. Jedoch besteht auch hier wie im vollständigen Kapitalmarkt (Abschnitt 4.2.3) Anreizkompatibilität, sofern er zu den gegebenen Preisen mit anderen Anteilseignern handeln kann, deren Grenznutzenwerte unveränderlich sind.

Bei unvollständigem Kapitalmarkt können vor allem solche Projekte einen relativ hohen "Wert" haben, die es ermöglichen, das Risiko "besser" als bisher zu teilen. Voraussetzung hierfür ist, daß die Projektüberschüsse *nicht* als Linearkombinationen der Überschüsse bereits vorhandener Wertpapier dargestellt werden können, also die Spanning-Bedingung *verletzt* ist. Es stellt sich dann aber das Problem, *wie* die betreffenden Projekte bewertet werden sollen (Moxter, 1970, S. 143ff.; Ballwieser, 1994, S. 1391ff.).

Komplexe Bewertungsprobleme können sich insbesondere dann ergeben, wenn auf Grund einer ermöglichten "besseren" Risikoteilung Portefeuilleumschichtungen induziert werden, bei denen sich die individuellen zustandsabhängigen Grenznutzenwerte ändern. Es ändern sich dann auch das Bewertungssystem für die Wertpapiere und mithin die Marktwert von Wertpapieren, deren Überschüsse von den erwogenen Projekten unabhängig sind.

4.4. Partielle Anreizkompatibilität und Äquivalenz von Marktwert- und Nutzenmaximierung im "modifizierten" State Preference Ansatz

Im Rahmen des State Preference Ansatzes entspricht jedem Zustand S_s ($s=1,2,\dots,S$), für den bedingte Zahlungsansprüche gehandelt werden können, ein *sicherer* Endwert P_{1n} des Wertpapiers n ($n=1,2,\dots,N$). Im folgenden wird der Fall betrachtet, daß wertpapierspezifische (bei Aktien unternehmensspezifische) *Störterme* maßgeblich sind, die bewirken, daß P_{1n} ($n=1,2,\dots,N$) in jedem Zustand S_s ($s=1,2,\dots,S$) um seinen bedingten Erwartungswert streut. Dieses Bewertungsmodell bezeichnen wir als "*modifizierten*" State Preference Ansatz. Ebenso wie im State Preference Ansatz können im modifizierten State Preference Ansatz für die Zustände S_s bedingte Zahlungsansprüche gehandelt werden, für die keine Störterme maßgeblich sind.

Der Störterm ε_{1n} für das Wertpapier n resultiert aus *spezifischen* Daten bzw. Ereignissen, die (primär) nur den Endwert des Wertpapiers n beeinflussen. Die Zustände S_s ($s=1,2,\dots,S$) dagegen sind Kombinationen aus Ausprägungen von Marktdaten, die simultan die Endwerte aller oder mehrerer Wertpapiere beeinflussen (zum Beispiel des Rohölpreises, des Leitzinses der EZB, der durch bestimmte Indikatoren charakterisierten Konjunkturlage, des Dollarkurses).

Zwar ist das aus den Zuständen S_s resultierende Risiko in dem Sinne handelbar, daß für jeden möglichen Zustand S_s ($s=1,2,\dots,S$) bedingte Zahlungsansprüche gekauft und verkauft werden können. Das aus dem Störterm ε_{1n} ($n=1,2,\dots,N$) resultierende Risiko ist dagegen idiosynkratisch; es besteht nicht die Möglichkeit, es durch Kauf und Verkauf zustandsbedingter Zahlungsan-

sprüche zu handeln. Jedoch seien die Störterme für die verschiedenen Wertpapiere voneinander stochastisch unabhängig, wobei das betreffende Risiko durch Bildung gut gemischter Portefeuilles für den einzelnen Anteilseigner praktisch eliminiert werden kann. Für den modifizierten State Preference Ansatz wird angenommen, daß die Anteilseigner solche Portefeuilles halten. Für den Preis P_{0n} des Wertpapiers n ist es dann irrelevant, wie dessen Endwert P_{1n} im Rahmen eines Zustandes S_s um seinen bedingten Erwartungswert streut.

Das aus den wertpapierspezifischen Daten bzw. Ereignissen resultierende Risiko wird als störtermbedingtes oder unsystematisches Risiko bezeichnet, das aus den Zuständen S_s resultierende als zustandsbedingtes oder systematisches Risiko. Da das störtermbedingte Risiko von jedem Anteilseigner durch Portefeuillebildung quasi eliminiert wird, ist wie im State Preference Ansatz letztlich nur zustandsbedingtes Risiko bewertungsrelevant. Das Risiko wird somit auch im modifizierten State Preference Ansatz pareto-effizient geteilt, so daß wiederum Marktwertmaximierung und subjektive Nutzenmaximierung im Einklang miteinander stehen

5. Anreizkompatible Gestaltung von Belohnungssystemen

5.1. Immaterielle Zielgrößen des Entscheidungsträgers als Ursache von Zielkonflikten zwischen ihm und den (anderen) Anteilseignern

Im Rahmen der bisherigen Darstellungen ging es primär um die Frage, unter welchen Voraussetzungen Einmütigkeit bezüglich der Anteilseigner eines Unternehmens besteht und welche Zielfunktion dann für die Unternehmensplanung relevant ist. Dabei blieb weitgehend offen, *wer* die Entscheidungen trifft. Je größer die Zahl der Anteilseigner (der Gesellschafter) eines Unternehmens ist, desto weniger ist damit zu rechnen, daß sie die Entscheidungen gemeinsam treffen. Sie delegieren die Entscheidungskompetenz an einen (oder an mehrere) "Entscheidungsträger", der in ihrem Sinne handeln soll (Risikoteilung impliziert Delegation).

Der Entscheidungsträger orientiert sich jedoch primär an dem Ziel, seinen eigenen (Erwartungs-)Nutzen zu maximieren. Besteht zwischen dem Entscheidungsträger und den anderen Anteilseignern (strenge bzw. partielle) Anreizkompatibilität, so können trotzdem erhebliche Konflikte zwischen ihm und den anderen bestehen, weil folgende Voraussetzung des vollkommenen Kapitalmarktes verletzt ist: Der Entscheidungsträger maximiert nicht seinen finanziellen Nutzen, sondern orientiert sich bei seinen Entscheidungen auch an nichtfinanziellen Zielgrößen. Seine Motivation, Projekte durchzuführen (bzw. zu unterlassen), die vom Standpunkt der anderen Anteilseigner vorteilhaft (bzw.

nachteilig) sind, kann dann gering sein. Möglicherweise unterläßt er Projekte, die in finanzieller Hinsicht vorteilhaft sind, weil sie ihm hohe persönliche Unannehmlichkeiten verursachen. Andererseits mag er Projekte, die in finanzieller Hinsicht nachteilig sind, deshalb realisieren, weil sie ihm hohe nichtfinanzielle Vorteile bieten. Wenn die Bedingung der Anreizkompatibilität erfüllt ist, erzielt zwar auch der Entscheidungsträger einen finanziellen Nachteil, wenn er nicht im Sinne der anderen Anteilseigner entscheidet. Jedoch kann dieser Nachteil zu gering sein, um Fehlentscheidungen zu verhindern. Dies gilt vor allem dann, wenn der Entscheidungsträger nur einen geringen Anteil an "seinem" Unternehmen im Portefeuille hält und mithin eine Veränderung des Unternehmenserfolges ihn nur wenig berührt.

Bei Anreizkompatibilität entscheidet der Entscheidungsträger immerhin bei denjenigen Projekten im Sinne aller Anteilseigner, die keinen Einfluß auf seine nichtfinanziellen Zielgrößen haben. Jedoch können Anreizsysteme mit dem vermeintlichen Ziel, den Entscheidungsträger zu "besseren" Entscheidungen zu motivieren, zu einer Verletzung von Bedingungen der Anreizkompatibilität führen. Die Gefahr von Fehlentscheidungen kann dann auch bei solchen Projekten bestehen, bei denen der Entscheidungsträger weder nichtfinanzielle Vorteile noch nichtfinanzielle Nachteile erzielt.

5.2. Anreizkompatible lineare Erfolgsbeteiligung im State Preference Ansatz

Die Verhaltenswirkung eines erfolgsorientierten Anreizsystems hängt davon ab, welche Kapitalmarkttransaktionen der Entscheidungsträger im Unternehmen und im privaten Bereich durchführen kann. In der Modellwelt des State Preference Ansatzes (bzw. bei Spanning) bestehen ideale Bedingungen, Projektrisiken zu teilen. Der Entscheidungsträger orientiert sich hier am Marktwert seiner Prämie. Damit Anreizkompatibilität zwischen ihm und den (anderen) Anteilseignern besteht, muß die Prämienfunktion so festgelegt werden, daß dieser Marktwert eine monoton steigende Funktion des Marktwertes der Aktien des Unternehmens nach Prämie ist. Dies ist genau dann der Fall, wenn der Entscheidungsträger mit dem Prämienatz f ($0 < f < 1$) linear und zustandsunabhängig an den Überschüssen des Unternehmens bzw. dem Residualgewinn beteiligt wird. Wenn durch bestimmte Maßnahmen der Marktwert der Aktien vor Prämie um Δ steigt, steigt der Marktwert der Prämie um $f \cdot \Delta$ und der Marktwert der Aktien nach Prämie um $(1 - f) \cdot \Delta$. Ein Handel mit zustandsbedingten Zah-

lungsansprüchen im Unternehmen ändert weder den Marktwert der Aktien noch den Marktwert der Prämie.¹⁷⁾

Vor dem Hintergrund des State Preference Ansatz (bzw. der Spanning-Bedingung) lassen sich zwar einfache (lineare und zustandsunabhängige) Belohnungsfunktionen als anreizkompatibel nachweisen. Jedoch ist es kaum sinnvoll, daraus mittelbar praktische Gestaltungsempfehlungen herzuleiten. In einer Welt, in der der Entscheidungsträger nicht wie im State Preference Ansatz seine riskante Prämie nach deren Marktwert bewertet, stellt sich die Gestaltung von Anreizsystemen als wesentlich komplexer dar. Im folgenden wird gezeigt, wie im Rahmen des *modifizierten* State Preference Ansatzes mit konvexen und zustandsabhängigen Belohnungsfunktionen Anreizkompatibilität zwischen dem Entscheidungsträger und den Anteilseignern erzeugt werden kann.

5.3. Anreizkompatible konvexe und zustandsabhängige Erfolgsbeteiligung im modifizierten State Preference Ansatz

5.3.1. Ermittlung

Im Rahmen des modifizierten State Preference Ansatzes kann der Entscheidungsträger zwar durch Handel mit zustandsbedingten Zahlungsansprüchen das aus den Zuständen S_s resultierende systematische Erfolgsrisiko beseitigen¹⁸⁾, nicht aber das aus den unternehmensspezifischen Daten herrührende *unsystematische*. Mit einer Erfolgsbeteiligung wird dem Entscheidungsträger ein Risiko aufgebürdet, das er auch nicht ohne weiteres wie die Anteilseigner in der Weise praktisch eliminieren kann, daß er ein gut diversifiziertes Wertpapierportefeuille hält. Je stärker er am Unternehmenserfolg beteiligt wird, desto umfangreicher müßte dieses Portefeuille sein und desto größer wäre das systematische Risiko, das er zu tragen hätte. Dem Entscheidungsträger könnte das Belohnungsrisiko abgenommen werden, indem er am Marktwert der Aktien des Unternehmens zum Zeitpunkt 0 beteiligt wird. Dann besteht für ihn zwar ein Anreiz, hohe Gewinne zu versprechen, nicht jedoch, sie auch zu realisieren. Daher soll er am *realisierten* (Residual-)Gewinn beteiligt werden.

Da der Entscheidungsträger das unsystematische Risiko nicht vernachlässigen kann, bewertet er seine Prämie nicht wie die Anteilseigner nach ihrem Marktwert. Vielmehr orientiert er sich unmittelbar am Erwartungsnutzen seiner Prämie. Dieser hängt nicht allein von der Wahrscheinlichkeitsverteilung über

17) Zu Bereicherungsmöglichkeiten des Entscheidungsträgers zu Lasten der Anteilseigner bei nichtlinearer Belohnungsfunktion, insbesondere bei Beteiligung an Gewinnen nicht jedoch an Verlusten, vgl. *Gillenkirch* (1999) und *Laux* (2001).

18) Er handelt mit Anteilseignern, deren Grenznutzenwerte unveränderlich sind, wobei die Preise π_s konstant bleiben.

die Prämie ab, sondern auch von den sonstigen riskanten Einkünften (etwa aus Wertpapierbesitz) des Entscheidungsträgers und den stochastischen Abhängigkeiten zwischen ihnen und der Prämie.

Kann der Entscheidungsträger im privaten Bereich riskante Maßnahmen durchführen, muß bei der Ermittlung eines anreizkompatiblen Belohnungssystems antizipiert werden, wie er diese mit denen im Unternehmen koordiniert. Dies stellt ein äußerst komplexes Problem dar. Ein Ausweg aus dieser Problematik kann darin bestehen, dem Entscheidungsträger bestimmte riskante Maßnahmen im privaten Bereich zu untersagen (etwa Kauf und Verkauf zustandsbedingter Zahlungsansprüche). Er mag dann die betreffenden Aktivitäten in das Unternehmen verlagern. Bei anreizkompatiblen Belohnungsfunktionen kann er mit ihnen jedoch nur dann einen Vorteil erzielen, wenn zugleich auch der Marktwert des Residualgewinns nach Belohnung steigt.

Wenn der Entscheidungsträger im privaten Bereich keine zustandsabhängigen Einkünfte erzielt, ist seine Nutzenfunktion für die Prämie grundsätzlich zustandsunabhängig; der Erwartungsnutzen der Prämie ist nur von den möglichen Prämienwerten und deren Wahrscheinlichkeiten abhängig, nicht jedoch explizit von den Zuständen, denen sie entsprechen. Dagegen nehmen die Anteilseigner eine zustandsabhängige Bewertung vor. Sie sind daran interessiert, daß tendenziell in denjenigen Zuständen S_s relativ hohe erwartete Überschüsse erzielt werden, für die hohe Preise π_s maßgeblich sind. Eine entsprechende Motivation des Entscheidungsträgers kann nur durch zustandsabhängige Belohnungsfunktionen $B_s(G)$ ($s=1,2,\dots,S$) bewirkt werden.

Zur Diskussion solcher Belohnungsfunktionen wird davon ausgegangen, der Entscheidungsträger habe in seinem Entscheidungsbereich das Investitionsprogramm mit dem maximalen Marktwert zu realisieren. Die sichere Anschaffungsauszahlung zum Zeitpunkt 0 wird mit A_0 bezeichnet und der ungewisse Überschuß zum Zeitpunkt 1 bei Eintreten des Zustandes S_s mit $\tilde{U}_1|S_s$. Entsprechend ergibt sich ohne Berücksichtigung einer Belohnung der folgende Marktwert des Investitionsprogramms:

$$(23) \quad M_0 = \sum_{s=1}^S \pi_s \cdot E(\tilde{U}_1|S_s) - A_0.$$

Wegen $\sum_{s=1}^S \pi_s = (1+r)^{-1}$ kann man hierfür schreiben:

$$(24) \quad M_0 = \sum_{s=1}^S \pi_s \cdot [E(\tilde{U}_1|S_s) - (1+r) \cdot A_0] \equiv \sum_{s=1}^S \pi_s \cdot E[\tilde{G}|S_s].$$

Hierin bezeichnet $G \equiv \ddot{U}_1 - (1+r) \cdot A_0$ allgemein den Residualgewinn des Investitionsprogramms. Wird die Wahrscheinlichkeit, die der Entscheidungsträger dem Umweltzustand S_s zurechnet, mit $w(S_s)$ bezeichnet, lautet die (notwendige und hinreichende) Bedingung der Anreizkompatibilität:

$$(25) \quad \sum_{s=1}^S \pi_s \cdot E([\tilde{G} - B_s(\tilde{G})] | S_s) = \alpha \cdot \sum_{s=1}^S w(S_s) \cdot E(U[B_s(\tilde{G})] | S_s) + \beta$$

(mit $\alpha > 0$ und β beliebig).

In Worten: Der Marktwert des Investitionsprogramms nach Belohnung ist eine linear steigende Funktion des Erwartungsnutzens der Belohnung, der hier dargestellt wird als Erwartungswert der den Zuständen S_s ($s=1,2,\dots,S$) entsprechenden bedingten Nutzenerwartungswerten.

Unter der Bedingung (25) kann der Entscheidungsträger den Erwartungsnutzen seiner Belohnung nur erhöhen, wenn er so agiert, daß zugleich auch der (*Rudolph/Schäfer*, 2000, S. 54f.) des Investitionsprogramms nach Belohnung steigt. Wegen $\sum_{s=1}^S w(S_s) = 1$ kann (25) wie folgt dargestellt werden:

$$(26) \quad \sum_{s=1}^S \pi_s \cdot E([\tilde{G} - B_s(\tilde{G})] | S_s) = \sum_{s=1}^S w(S_s) \cdot \{\alpha \cdot E(U[B_s(\tilde{G})] | S_s) + \beta\}.$$

Diese Bedingung ist ihrerseits erfüllt, wenn die Belohnungsfunktion $B_s(G)$ ($s=1,2,\dots,S$) so festgelegt wird, daß für jeden möglichen Erfolg G gilt:¹⁹⁾

$$(27) \quad \pi_s \cdot [G - B_s(G)] = w(S_s) \cdot \{\alpha \cdot U[B_s(G)] + \beta\} \quad (s=1,2,\dots,S).$$

Ordnen die Anteilseigner wie der dargestellt Entscheidungsträger dem Zustand S_s die Wahrscheinlichkeit $w(S_s)$ zu, kann π_s wie folgt dargestellt werden (*Franke/Hax*, 1999, S. 338ff.):

$$(28) \quad \pi_s = w(S_s) \cdot (1+r_s)^{-1}.$$

Hierin bezeichnet r_s einen risikoangepaßten Zinssatz, mit dem der Markt erwartete Überschüsse für den Zustand S_s diskontiert und $(1+r_s)^{-1}$ den entsprechenden Diskontfaktor. r_s ist eine steigende und $(1+r_s)^{-1}$ eine fallende Funktion des erwarteten Reichtums der Anteilseigner (insbesondere durch den Marktwert aller Aktien ausgedrückt) zum Zeitpunkt 1 im Zustand S_s (*Laux*, 1998b, S. 108ff.); je niedriger der Reichtum in einem Zustand S_s , desto höher ist der Wert zusätzlicher Überschüsse in diesem Zustand.

Aus (28) folgt in Verbindung mit (27) die Grundbedingung der Anreizkompatibilität:

19) Es gilt dann $\pi_s \cdot E([\tilde{G} - B_s(\tilde{G})] | S_s) = w(S_s) \cdot \{\alpha \cdot E(U[B_s(\tilde{G})] | S_s) + \beta\}$ ($s=1,2,\dots,S$). Werden alle S Gleichungen addiert, ergibt sich (26).

$$(29) \quad G - B_s(G) = (1+r_s) \cdot \frac{(\alpha \cdot U[B_s(G)] + \beta)}{\equiv U^*(B)} \equiv (1+r_s) \cdot U^*[B_s(G)]$$

(s=1,2,...,S).

$U^*(B) \equiv \alpha \cdot U(B) + \beta$ bezeichnet eine Nutzenfunktion, die durch positiv lineare Transformation aus der Nutzenfunktion $U(B)$ hervorgeht. Gemäß (29) ist bei gegebenen Werten für α und β ($\alpha > 0$ und β beliebig) die Belohnungsfunktion $B_s(G)$ (s=1,2,...,S) so festzulegen, daß für jeden möglichen (Brutto-)Erfolg der Nettoerfolg $G - B_s(G)$ mit $(1+r_s) \cdot U^*[\cdot]$ übereinstimmt.

Eine Belohnungsfunktion $B_s(G)$ kann bei gegebener (α, β) -Konstellation bzw. gegebener Nutzenfunktion $U^*(B)$ graphisch ermittelt werden, indem zunächst ihre Inverse $G_s(B)$ dargestellt wird. Nach (29) lautet sie:

$$G_s(B) = (1+r_s) \cdot U^*(B) + B \quad (s=1,2,...,S).$$

Man erhält den Graph dieser Funktion, indem man die Ordinatenwerte der Nutzenkurve $U^*(B)$ mit dem Faktor $(1+r_s)$ gewichtet und für alternative Abszissenwerte den jeweiligen B-Wert hinzuaddiert. Die betreffende Kurve $G_s(B)$ schneidet die 45°-Achse im Punkt $P(B^0, B^0)$, wobei B^0 denjenigen Abszissenwert bezeichnet, bei dem die Nutzenkurve $U^*(B)$ die Abszisse schneidet. (B^0 bezeichnet somit diejenige Belohnung, für die $U^*(B) = 0$ gilt.) Wird die Kurve $G_s(B)$ an der 45°-Achse gespiegelt, so erhält man den Graph der Inversen dieser Funktion, die gesuchte Belohnungsfunktion $B_s(G)$.

5.3.2. Gestalt

Unabhängig von r_s schneidet auch die Kurve $B_s(G)$ die 45°-Achse im Punkt $P(B^0, B^0)$. Entsprechend verlaufen sämtliche Kurven $B_1(G), B_2(G), \dots, B_s(G)$ durch diesen Punkt. Wird die Bedingung (29) der Anreizkompatibilität auf beiden Seiten nach G abgeleitet, so folgt:

$$(30) \quad 1 - \frac{dB_s(G)}{dG} = (1+r_s) \cdot \alpha \cdot \frac{dU[B_s(G)]}{dB_s(G)} \cdot \frac{dB_s(G)}{dG}$$

(für jedes G und jeden Zustand S_s)

bzw. in Kurzschreibweise:

$$(31) \quad 1 - B'_s(G) = (1+r_s) \cdot \alpha \cdot U'(B_s) \cdot B'_s(G).$$

Hieraus ergibt sich:

$$(32) \quad B'_s(G) = \frac{1}{1 + (1+r_s) \cdot \alpha \cdot U'(B_s)}.$$

Wegen $(1+r_s) > 0$, $\alpha > 0$ und $U'(B_s) > 0$ ist bei einer anreizkompatiblen Belohnungsfunktion die Grenzbelohnung B'_s für jeden Zustand S_s stets kleiner als 1 und größer als 0. Da der Entscheidungsträger risikoavers ist, ist der Grenznutzen $U'(B_s)$ eine fallende Funktion von B_s . Mithin muß gemäß (32) die Grenzbelohnung B'_s mit steigendem B_s steigen. Da B_s seinerseits eine monoton steigende Funktion von G ist, ist die Grenzbelohnung auch eine steigende Funktion von G ; die Belohnungsfunktion ist für jeden Zustand S_s konvex.

Die einer Belohnung B_s entsprechende Grenzbelohnung B'_s ist gemäß (32) um so höher, je niedriger r_s ist; somit verläuft die dem Zustand S_s entsprechende Belohnungsfunktion für alternative B_s -Werte um so steiler, je niedriger r_s ist. Unter Berücksichtigung der Konvexitätseigenschaft der Belohnungsfunktionen folgt hieraus: Für jeden G -Wert ist die Grenzbelohnung $B'_s(G)$ um so größer, je kleiner der entsprechende Zinssatz r_s ist. Zur Erläuterung werden die beiden Belohnungsfunktionen in Abbildung 1 betrachtet, wobei $r_2 < r_1$ gilt.

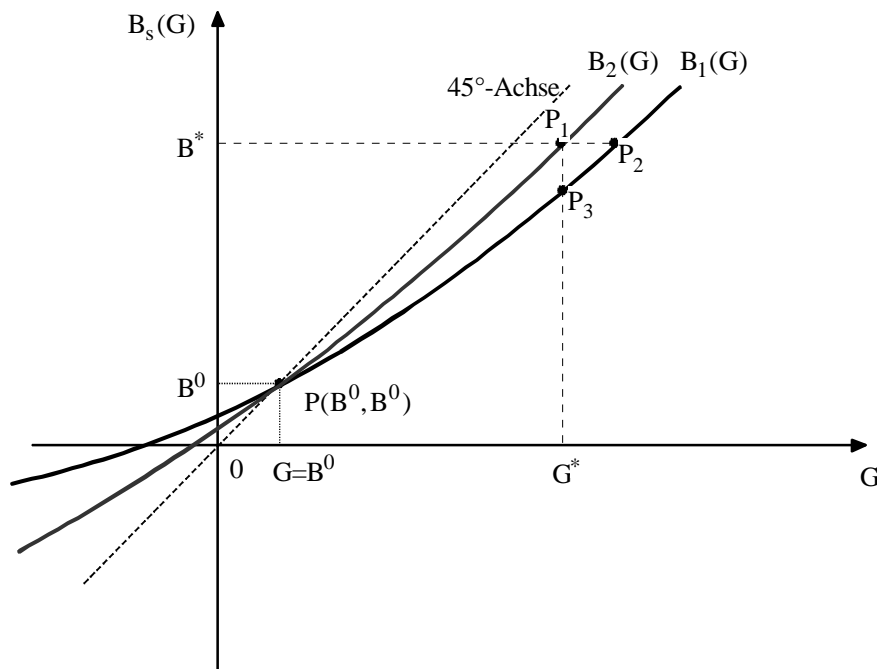


Abb. 1: Anreizkompatible Belohnungsfunktionen für zwei Zustände ($r_1 > r_2 > 0$)

Den Punkten P_1 und P_2 entspricht dieselbe Belohnung B^* , den Punkten P_1 und P_3 derselbe Erfolg G^* . Wegen $r_2 < r_1$ ist die Steigung der Kurve $B_2(G)$ in Punkt P_1 größer als die der Kurve $B_1(G)$ in P_2 . Da die Kurve $B_1(G)$ konvex verläuft, ist ihre Steigung in P_3 kleiner als in P_2 . Somit folgt unmittelbar $B'_2(G^*) > B'_1(G^*)$. Analog kann gezeigt werden, daß dieser Zusammenhang auch für jeden anderen G -Wert gilt.

Von zwei beliebigen Belohnungsfunktionen verläuft also diejenige "steiler", die ein niedriger risikoangepaßter Zinssatz r_s entspricht. Da sämtliche Beloh-

nungsfunktionen $B_s(G)$ durch den Punkt $P(B^0, B^0)$ verlaufen, folgt: Im Bereich $G > B^0$ (bzw. $G < B^0$) ist für jeden G -Wert die einem Zustand entsprechende Belohnung eine steigende (bzw. fallende) Funktion von r_s (Abbildung 1).

Da für jeden Zustand die Grenzbelohnungen für alternative G -Werte eine fallende Funktion von r_s ist, wird der Entscheidungsträger motiviert, die Erfolgssituation vor allem für solche Zustände zu verbessern, für die r_s bzw. der Überschuß aus der Gesamtheit aller Investitionen relativ niedrig ist.

Durch Variation von α und β lassen sich Belohnungsfunktionen mit unterschiedlichen Steigungen und Ordinatenwerten konstruieren. Wird zum Beispiel bei gegebenem α der Parameter β erhöht, so sinkt B^0 und der Punkt $P(B^0, B^0)$ auf der 45°-Achse (in dem sich alle $B_s(G)$ -Kurven schneiden) wandert nach links unten, wobei sich die Krümmungen der $B_s(G)$ -Kurven nicht ändern; für jeden Erfolg und jeden Zustand sinkt die Belohnung. Wird die Nutzenfunktion derart positiv linear transformiert, daß sie bei unveränderlichem B^0 -Wert steiler verläuft, so ändert sich zwar die Lage des Punktes $P(B^0, B^0)$ nicht, jedoch verlaufen nun alle Belohnungsfunktionen flacher.

Wie erläutert wurde, resultieren Unterschiede in den Diskontfaktoren aus unterschiedlichen Werten für das Endvermögen, das aus der Gesamtheit aller Investitionen resultiert. Könnte dessen Höhe verifiziert werden, so könnte damit ex post der eingetretene Zustand beschrieben und entsprechend die Belohnung zustandsabhängig gewährt werden. Da jedoch auch das gesamte Endvermögen grundsätzlich nicht verifizierbar ist, stellt sich das Problem, einen Indikator zu finden, der in einem relativ engen stochastischen Zusammenhang zu diesem Vermögen steht. Dieser Bedingung kann ein Aktienindex (zum Beispiel der DAX) genügen, dessen Ausprägung in einfacher Weise verifiziert werden kann. Die Belohnung ist dann indexabhängig, wobei die Grenzbelohnung eine fallende Funktion des Indexes ist.

5.3.3. Zustandsabhängige Prämienfunktionen

Mit Hilfe des beschriebenen Konzepts können direkt auch zustandsabhängige Prämienfunktionen analysiert und dabei das Fixum als exogen vorgegebene Größe zugrunde gelegt werden. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, daß die Nutzenfunktion $U(P)$ für die Prämie vom Fixum abhängt. Auch anreizkompatible Prämienfunktionen sind zustandsabhängig. Analog zur Abbildung 1 verlaufen alle Prämienfunktionen, die einer Nutzenfunktion $\alpha \cdot U(P) + \beta$ entsprechen, durch denselben Punkt $P(P^0, P^0)$ auf der 45°-Achse, wobei nun P^0 denjenigen Prämienwert bezeichnet, bei dem die Nutzenkurve für die Prämie die Abszisse schneidet (also $\alpha \cdot U(P) + \beta = 0$ gilt).

Für $P^0 < 0$ liegt der Punkt $P(B^0, B^0)$ links unterhalb des Ursprungs des Koordinatensystems, so daß sämtliche Prämienfunktionen die Abszisse bei einem *positiven* Abszissenwert schneiden. Für jeden Zustand S_s wird somit die Prämie erst dann positiv, wenn ein bestimmter "Sollwert" für den Erfolg überschritten wird. Da die einem Zustand S_s entsprechende Prämienfunktion um so steiler verläuft, je niedriger der entsprechende risikoangepaßte Zinssatz r_s ist, und da r_s seinerseits eine fallende Funktion des Endvermögens (aus der Gesamtheit aller Investitionen) in diesem Zustand ist, folgt: Der für einen Zustand S_s maßgebliche Sollerfolg ist umso niedriger, je niedriger das zugehörige Endvermögen ist.

Wird der Umweltzustand durch einen Aktienindex repräsentiert, so ergibt sich der Sollwert als monoton steigende Funktion dieses Indexes. Wird der dem eintretenden Umweltzustand bzw. dem realisierten Aktienindex entsprechende Sollwert nicht erreicht, ist bei anreizkompatibler Erfolgsbeteiligung die Prämie negativ, auch wenn die Zahlungsverpflichtung auf Grund der Konvexitätseigenschaft der Prämienfunktionen gering sein mag.

5.3.4. Optionen auf Prämien (bzw. Aktienoptionsprogramme) im Licht anreizkompatibler Prämienfunktionen

In der Realität sind Prämien im allgemeinen nichtnegativ. Zum Beispiel werden Manager an positiven Gewinnen beteiligt, nicht aber direkt an Verlusten. Charakteristisch für asymmetrische Erfolgsbeteiligung sind auch Aktienoptionsprogramme ("Stock Options"), die in der Praxis immer populärer werden. Der Ausschluß negativer Prämien wird oft mit dem Argument begründet, daß bei möglichen Zahlungsverpflichtungen der (bzw. die) Manager eine zu hohe Risikoprämie fordern würde. Jedoch ist zu bedenken, daß Optionen auf Prämien oder Aktien des Unternehmens im allgemeinen zusätzlich zu einem gegebenen Fixum gewährt werden, wobei der Optionswert oft sehr hoch ist. Außerdem kann der Manager den Unternehmenserfolg innerhalb gewisser Grenzen hedgen, wenn er im Unternehmen mit zustandsbedingten Zahlungsansprüchen handeln darf.

Wird ein anreizkompatibles Prämiensystem in der Weise modifiziert, daß dem Entscheidungsträger eine Option auf eine Prämie eingeräumt wird, so besteht zwar wieder die Tendenz, daß er für Umweltzustände mit niedrigem Endvermögen (bzw. für niedrige Indexwerte) relativ hohe Erfolge anstrebt. Da er jedoch die Option nur dann ausübt, wenn die Prämie positiv ist, besteht nun die Gefahr, daß er sich zu Lasten der Anteilseigner bereichert, indem er (durch entsprechende Realinvestitionen oder durch Handel mit zustandsbedingten

Zahlungsansprüchen im Unternehmen) Erfolge zustandsbezogen verlagert, und zwar von Zuständen, in denen er den Sollwert nicht erreicht, in Zustände, in denen er ihn überschreitet.

Ist der Sollwert SW zustandsunabhängig und erzielt der Entscheidungsträger bei Überschreitung des Sollwertes die Prämie $P = f \cdot (G - SW)$, so ist die Prämienfunktion völlig zustandsunabhängig, so daß kein besonderer Anreiz besteht, primär für Zustände mit geringem Endvermögen (bzw. für niedrige Indexwerte) relativ hohe Erfolge anzustreben. Auch Aktienoptionsprogramme sind häufig deshalb zustandsunabhängig, weil der Basispreis und die Zahl Aktien, die im Rahmen der Option erworben werden dürfen, zustandsunabhängig sind.

In Literatur und Praxis wird zwar zunehmend gefordert, die Option in Abhängigkeit von der Kapitalmarkt- und Branchenentwicklung zu gewähren.²⁰⁾ Allerdings scheint dabei der Aspekt der "Angemessenheit" bzw. der Durchsetzbarkeit des Anreizsystems gegenüber den Anteilseignern im Vordergrund zu stehen und nicht der Gesichtspunkt der Anreizkompatibilität. (Rudolph/Schäfer, 2000, S. 54f.)

Wird bei Stock Options der Basispreis als steigende Funktion eines Aktienindex (oder der Rendite eines Bezugsportefeuilles) festgelegt, so kann dies als erster Schritt einer Annäherung an zustandsabhängige anreizkompatible Prämienfunktionen interpretiert werden. Eine weitere Annäherung kann erzielt werden, indem die Zahl der Aktien, die im Rahmen der Option erworben werden dürfen, in der Weise indexiert wird, daß sie als *fallende* Funktion des Indexwertes festgesetzt wird. Wie "gut" die Approximation zustandsabhängiger Prämienfunktionen im Bereich positiver Prämien jedoch auch immer sein mag, es besteht keine Anreizkompatibilität, wenn der Bereich negativer Prämien generell vernachlässigt (bzw. durch eine Prämie von null repräsentiert) wird.

Es stellt sich allgemein das Problem, wie Anreize zur *anreizkompatiblen Gestaltung* von Belohnungssystemen geschaffen werden können. Schwierigkeiten einer praktischen Lösung liegen darin, daß Manager ihre Belohnungssysteme (etwa durch ihre Repräsentanz in Aufsichtsräten und Hauptversammlungen) gegenseitig weitgehend selbst bestimmen. Je mehr das Argument von *Karl Hax* zutrifft, daß sie bei ihren Maximierungswünschen erfolgreicher sind die Kapitalgeber, desto eher ist zu erwarten, daß Belohnungssysteme nicht primär unter dem Gesichtspunkt der Anreizkompatibilität, sondern dem der gegenseitigen Bereicherung etabliert werden. Die Bedingungen der Anreizkompatibilität sind auch von Bedeutung für die Analyse der hierdurch induzierten Gefahren von Fehlentscheidungen.

20) Vgl. hierzu den Überblick in Rudolph/Schäfer (2000).

Literaturverzeichnis

- Ballwieser, Wolfgang*: Adolf Moxter und der Shareholder Value-Ansatz, in: *Ballwieser, W. u.a. (Hrsg.): Bilanzrecht und Kapitalmarkt, Festschrift für Adolf Moxter*, 1994, S. 1377-1405.
- Ballwieser, Wolfgang/Schmidt, Reinhard H.*: Unternehmensverfassung, Unternehmensziele und Finanztheorie, in: *Bohr, K. u.a. (Hrsg.): Unternehmensverfassung als Problem der Betriebswirtschaftslehre*, 1981, S. 645-682.
- Borch, Karl H.*: Equilibrium in a Reinsurance Market, in: *Econometrica* 30 (1962), S. 424-444.
- De Angelo, Harry*: Competition and Unanimity, in: *American Economic Review* 71 (1981), S. 18-27.
- Franke, Günter/Hax, Herbert*: Finanzwirtschaft des Unternehmens und Kapitalmarkt, 4. Aufl., 1999.
- Copeland, Tom/Koller, Tim/Murrin, Jack*: Valuation - Measuring and Managing the Value of Companies, 4. Aufl., 1994.
- Gillenkirch, Robert M.*: Gestaltung optimaler Anreizverträge - Motivation, Risikoverhalten und beschränkte Haftung, 1997.
- Gillenkirch, Robert M.*: Anreizwirkungen und Bewertungen von Erfolgsbeteiligungen im Fonds-Management, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft - Ergänzungsheft 3* (1999), S. 61-85.
- Gillenkirch, Robert M./Schabel, Matthias M.*: Investitionssteuerung, Motivation und Periodenerfolgsrechnung bei ungleichen Zeitpräferenzen, in: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 53 (2001), S. 216-245.
- Gillenkirch, Robert M./Velthuis, Louis*: Lineare Anreizverträge für Manager bei systematischen und unsystematischen Risiken, in: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 49 (1997), S. 121-140.
- Hax, Karl*: Personalpolitik und Mitbestimmung, 1969a.
- Hax, Karl*: Wachstum und Organisation, in: *Grochla, E. (Hrsg.): Handwörterbuch der Organisation*, 1969b, Sp. 1755-1764
- Hax, Karl*: Unternehmenstheorien in der Betriebswirtschaftslehre, in: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 28 (1976), S. 91-98.
- Hirshleifer, Jack*: On the Theory of Optimal Investment Decision, in: *Journal of Political Economy* 66 (1958), S. 329-352.
- Hirshleifer, Jack*: Investment Decision under Uncertainty - Choicetheoretic Approaches, in: *Quarterly Journal of Economics* 79 (1965), S. 509-536.
- Laux, Helmut*: Expected Utility Maximization and Capital Budgeting Subgoals, in: *Unternehmensforschung* 15 (1971), S. 130-146.
- Laux, Helmut*: Anreizsysteme bei unsicheren Erwartungen, in: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 24 (1972), S. 784-803.
- Laux, Helmut*: Grundfragen der Organisation - Delegation, Anreiz und Kontrolle, 1979.
- Laux, Helmut*: Risiko, Anreiz und Kontrolle, 1990
- Laux, Helmut*: Entscheidungstheorie, 4. Aufl., 1998a.
- Laux, Helmut*: Risikoteilung, Anreiz und Kapitalmarkt, 1998b.
- Laux, Helmut*: Anreize, organisatorische Gestaltung und Führung, In: *Wagner, U. (Hrsg.): Zum Erkenntnisstand der Betriebswirtschaftslehre am Beginn*

- des 21. Jahrhunderts, Festschrift für *Erich Loitlsberger* zum 80. Geburtstag, 2001, S. 177-198.
- Laux, Helmut/Schenk-Mathes, Heike Y.*: Lineare und nichtlineare Anreizsysteme, 1992.
- Litner, John*: Security Prices, Risk and Maximal Gains, in: *Journal of Finance* 20 (1965), S. 587-615.
- Mossin, Jan*: Equilibrium in a Capital Asset Market, in: *Econometrica* 34 (1966), S.768-783.
- Mossin, Jan*: The Economic Efficiency of Financial Markets, 1977.
- Moxter, Adolf*: Präferenzstruktur und Aktivitätsfunktion des Unternehmers, in: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 16 (1964), S. 6-35.
- Moxter, Adolf*: Die Grundsätze ordnungsmäßiger Bilanzierung und der Stand der Bilanztheorie, in: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 18 (1966), S. 28-59.
- Moxter, Adolf*: Optimaler Verschuldungsumfang und Modigliani-Miller-Theorem, in: *Forster, K.H./Schuhmacher, P.* (Hrsg.): Aktuelle Fragen der Unternehmensfinanzierung und Unternehmensbewertung, 1970, S. 128-155.
- Raiffa, Howard*: Einführung in die Entscheidungstheorie, 1973 (Titel der Originalausgabe: *Decision Analysis*, 1968).
- Rappaport, Alfred*: *Creating Shareholder Value*, 1986.
- Rappaport, Alfred*: *Shareholder Value*, 1995.
- Ross, Stephen A.*: The Economic Theory of Agency - The Principal's Problem, in: *American Economic Review* 63 (1973), *Papers and Proceedings*, S. 134-139.
- Ross, Stephen A.*: On the Economic Theory of Agency and the Principle of Similarity, in: *Balch, M. u.a.* (Hrsg.): *Essays on Economic Behavior under Uncertainty*, 1974, S. 215-237.
- Rudolph, Bernd*: Kapitalkosten bei unsicheren Erwartungen, 1979.
- Rudolph, Bernd*: Zur Bedeutung der kapitalmarkttheoretischen Separationstheoreme für die Investitionsplanung, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft* 53 (1983), S. 261-287.
- Rudolph, Bernd/Schäfer, Klaus*: Elemente exotischer Optionen in der Ausgestaltung neuer Aktienoptionsprogramme für Führungskräfte, in: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, Sonderheft 44 (2000), S. 39-65.
- Saelzle, Rainer*: *Investitionsentscheidungen und Kapitalmarkttheorie*, 1976.
- Velthuis, Louis*: *Lineare Erfolgsbeteiligung: Grundprobleme der Agency-Theorie im Licht des LEN-Modells*, 1998.
- Wilhelm, Jochen*: Marktwertmaximierung - Ein didaktisch einfacher Zugang zu einem Grundlagenproblem der Investitions- und Finanzierungstheorie, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft* 53 (1983), S. 516-534.
- Wilson, Robert*: The Theory of Syndicates, in: *Econometrica* 36 (1968), S. 119-132.
- Wilson, Robert*: The Structure of Incentives for Decentralization under Uncertainty, in: *Gilbaud, M.* (Hrsg.), *La Decision. Du Centre National de la Recherche Scientifique*, 1969, S. 287-307.

