

Nr. 97-4

Anreize zur Risikoübernahme durch Aktienoptionspläne

von

Dr. Stefan Winter*

25. April 1997

*Humboldt-Universität zu Berlin
Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät
Institut für Management
Spandauer Str. 1
D-10178 Berlin
Telefon: (030) 2093 5647
Fax: (030) 2093 5629
email: Winter@wiwi.hu-berlin.de

A. Einleitung

Die Bezahlung von Managern -aber auch von anderen Mitarbeitern- mittels Optionen auf die Aktien des eigenen Unternehmens (employee stock options, ESO's) ist in den USA weit verbreitet.¹ Seit kurzem steigt auch in Deutschland das Interesse an dieser Vergütungskonstruktion.² Als wesentlicher Vorteil wird gesehen, daß die Manager damit einen Anreiz erhalten, sich am Unternehmenswert und damit an der Zielfunktion der Eigentümer zu orientieren.

Bereits früh wurde in der Betriebswirtschaftslehre die Frage aufgeworfen, wie eine angestellte Unternehmensführung dazu bewegt werden kann, das Unternehmen im Sinne der Eigentümer zu führen. So wiesen schon 1932 Berle und Means darauf hin, daß mit der Trennung von Eigentum und Kontrolle Interessenkonflikte zwischen Eigentümern und Unternehmensleitung einhergehen können.³ In einer inzwischen klassischen Arbeit zeigten Jensen und Meckling diesen Interessenkonflikt auch formal auf.⁴ Die wichtigste theoretische Grundlage für die Analyse dieses Interessenkonfliktes bildet bis heute die Agencytheorie. Zur Lösung des Konfliktes schlägt sie erfolgsabhängige Vergütungen für die Mitglieder der Unternehmensführung vor. Hierdurch sollen die Manager einen Anreiz erhalten, ihr eigenes Verhalten an der Zielgröße der Eigentümer auszurichten. Zur Bestimmung eines "optimalen" Vergütungsvertrages trifft die Agencytheorie Annahmen über die Risikoneigungen der beteiligten Manager (Agenten) und Eigentümer (Prinzipalen). Üblicherweise werden risikoaverse Manager und risikoneutrale Eigentümer und eine asymmetrische Informationsverteilung unterstellt. Diese Annahmen führen zur Optimalität ergebnisabhängiger Vergütungsverträge. Allerdings zeigt sich auch, daß aus der Kombination von Risikoaversion der Manager und der Asymmetrie der Information ein Wohlfahrtsverlust für die Vertragsbeziehung zwischen Manager und Eigentümer resultiert (sog. Second-Best-Lösung vs. First-Best-Lösung): Um die Manager überhaupt zu motivieren, müssen sie am Ergebnis bzw. Erfolg des Unternehmens beteiligt werden. Dieser Erfolg ist jedoch teilweise zufallsbedingt. Damit wird ein Teil des Erfolgsrisikos von den Eigentümern auf die Manager abgewälzt. Aufgrund der angenommenen Risikoaversion der Manager impliziert dies eine suboptimale Risikoallokation.⁵ Die Manager orientieren sich in diesem Fall nicht nur am Erwartungswert des Erfolges, sondern berücksichtigen gleichzeitig ihr Einkommensrisiko. Daraus resultieren in den Agencymodellen suboptimal niedrige Leistungsniveaus oder Investitionsentscheidungen, die nicht ausschließlich am Erwartungswert ausgerichtet sind. Bei Investitionsentscheidungen kann dies dazu führen, daß ein sicheres Projekt mit geringer Verzinsung einem riskobehafteten Projekt mit höherem Erwartungswert vorgezogen wird. Um dies zu verhindern, sind Vergütungsverträge vorgeschlagen worden, die zumindest das Einkommensrisiko im Fall des Scheiterns streng begrenzen. Dadurch können besonders hohe Erwartungsnutzeneinbußen

¹ Vgl. Mazer (1988), S. 48.

² Vgl. DAI (1996).

³ Berle/Means (1932).

⁴ Jensen/Meckling (1976).

⁵ Vgl. zu bspw. Holmström (1979) oder Rees (1985).

für die Manager vermieden werden. Sie bekommen damit einen nach oben offenen und nach unten gekappten Vergütungsvertrag. Hinzukommen kann eine Mindesterfolgsanforderung, die erfüllt sein muß, ehe überhaupt eine Erfolgsbeteiligung gewährt wird. Eine solche Auszahlungsstruktur entspricht derjenigen einer Aktienoption. Im folgenden Beitrag soll anhand einer Simulation untersucht werden, ob Aktienoptionsprogramme tatsächlich geeignet sind, Manager dazu zu bringen, solche Strategien zu wählen, die zu höherer Volatilität und Rentabilität führen. Hierzu wird in Abschnitt B zunächst dargestellt, welche Ergebnisse die bisherige empirische und theoretische Forschung erbracht hat. Im Abschnitt C wird ein Modell zur Verhaltenssimulation spezifiziert. Mittels dieses Modells kann für verschiedene Nutzenfunktionen das Optimalverhalten eines Managers über die gesamte Laufzeit einer Option simuliert werden. Kapitel D ist schließlich einer Zusammenfassung und dem Fazit gewidmet

B. Stand von Theorie und Empirie

Seit Anfang der 50'er Jahre haben Aktienoptionsprogramme in den USA weite Verbreitung erlangt.⁶ Ziel dieser Programme war und ist bis heute, Managern einen Anreiz zu geben, sich bei ihren Entscheidungen an der Mehrung des Aktionärsvermögens zu orientieren. Üblicherweise werden die Pläne so gestaltet, daß jährlich eine bestimmte Anzahl von Optionen an die Manager ausgegeben wird, wobei als Bezugskurs i.d.R. der Aktienkurs des Tages der Optionsausgabe gewählt wird. Die Optionen haben eine Höchstlaufzeit von 10 Jahren und dürfen meist erst nach Ablauf einer Sperrfrist ausgeübt werden (i.d.R. 2-3 Jahre). Damit ist das Managereinkommen um so höher, je höher der Aktienkurs innerhalb der Laufzeit steigt. Das Verlustrisiko aus Sicht der Manager ist auf den wertlosen Verfall der Optionen beschränkt. Unterstellt man, daß Manager bestrebt sind, den Wert ihrer Optionen zu maximieren, dann sind sie an einer möglichst hohen Volatilität und Rendite der Aktien ihres Unternehmens interessiert. Dies läßt sich aus gängigen Optionspreismodellen folgern, welche zeigen, daß der Wert einer Option eine monoton steigende Funktion der Volatilität ist.⁷ Hieraus wird häufig gefolgert, daß Manager durch Optionen einen Anreiz erhalten, riskantere Strategien mit möglichst hoher erwarteter Rendite zu wählen. Dies führe, so die Befürworter von Optionsprogrammen, zu einer Verbesserung des Unternehmenserfolges. Die empirischen Untersuchungen, die im folgenden rekapituliert werden sollen, kommen hier jedoch eher zu ernüchternden Ergebnissen.

Brickley, Bhagat und Lease analysierten verschiedene langfristige Vergütungspläne im Hinblick auf deren Auswirkung auf das Aktionärsvermögen.⁸ Als Marktreaktion bei Einführung eines

⁶ Long (1992).

⁷ Black/Scholes (1973), S. 644 oder für eine Übersicht verschiedener Modelle z.B. Dubofsky (1992).

⁸ Vgl. Brickley/Bhagat/Lease (1985).

Optionsplanes ergab sich eine geschätzte Überrendite von 1,46 %, die damit geringer war als die Marktreaktionen auf andere Vergütungspläne.

Eine stärkere positive Kapitalmarktreaktion fanden DeFusco, Johnson und Zorn.⁹ Für den Zeitraum zwischen Beschluß über die Einführung eines Optionsplanes (board meeting date) bis zum Tag, nachdem der Plan bei der Securities and Exchange Commission (SEC) angemeldet wurde, zeigte sich eine durchschnittliche Überrendite von 4%.

In einer Folgestudie kommen dieselben Autoren jedoch zu dem gegenteiligen Ergebnis. Hier zeigte sich eine -allerdings insignifikante- Unterrendite der von der Einführung eines Optionsplanes betroffenen Unternehmen.¹⁰

Yermack sowie Chauvin und Shenoy finden in ihren Untersuchungen Überrenditen ab dem Tag des Beginns eines Optionsplanes.¹¹ Durch Analyse weiterer Unternehmensnachrichten kommen die Autoren jedoch zu dem Schluß, daß hierfür eher "Manipulationen" der Pläne verantwortlich sind und nicht etwa steigende Erfolgserwartungen am Kapitalmarkt. So finden sich Hinweise, daß Informationen absichtlich zumindest zeitlich verzerrt dargestellt werden, um zunächst den Aktienkurs -und damit den Bezugskurs- zu drücken, um anschließend durch positive Unternehmensnachrichten den Kurs wieder in die Höhe zu treiben und die Optionen damit in die Gewinnzone zu bringen. Zusätzlich finden sich Hinweise, daß der Beginn von Optionsplänen oft so gelegt wird, daß kurz danach positive Unternehmensnachrichten an die Öffentlichkeit gelangen, obwohl diese bereits zu Optionsplanbeginn bekannt gewesen sein dürften.

Insgesamt läßt sich feststellen, daß die Kapitalmarktreaktionen auf die Einführung von Optionsplänen eher bescheiden ausfallen. Wären die Pläne wirklich geeignet, Manager zu Strategien mit höherer erwarteter Rendite und höherem Risiko zu motivieren, sollten sich stärkere Kapitalmarktreaktionen zeigen. Zudem muß berücksichtigt werden, daß die beobachtbaren positiven Kapitalmarktreaktionen auch durch die Aufdeckung von Insiderinformationen erklärt werden können. Da bekannt ist, daß viele Manager einen direkten Einfluß auf die Zusammensetzung ihrer Vergütung nehmen können, kann angenommen werden, daß sie Optionspläne erst dann einführen, wenn Sie mit einer positiven Entwicklung ihres Unternehmens rechnen. Die Optionsplaneinführung kann daher als Signal einer positiven Zukunftsentwicklung gedeutet werden, die ihrerseits jedoch auch ohne Optionsplan eingetreten wäre.¹²

Diese Befunde lassen zumindest Zweifel daran aufkommen, daß die herkömmliche Optionspreistheorie geeignet ist, Verhaltensprognosen von Managern zu ermöglichen. Inzwischen

⁹ DeFusco/Johnson/Zorn (1990)

¹⁰ Vgl. DeFusco/Zorn/Johnson (1991), S. 40.

¹¹ Yermack (1996) und Chauvin/Shenoy (1996).

¹² Vgl. Winter (1997b).

liegen auch theoretische Arbeiten vor, die helfen können, den Widerspruch der empirischen Befunde zur Optionspreistheorie zu erklären. In der herkömmlichen Optionspreistheorie wird davon ausgegangen, daß die Akteure risikoneutral sind. In diesem Fall kommt es niemals zur Ausübung einer Option vor dem Laufzeitende. Da man in ökonomischen Modellen gewöhnlich jedoch von risikoaversen Managern ausgeht, die ihre Optionen zudem nicht hedgen dürfen, erscheint die Annahme der Risikoneutralität für die Analyse der Verhaltenswirkungen von ESO's zu restriktiv. Manager maximieren eben nicht den Wert ihrer Optionen, sondern den daraus fließenden Nutzen. Huddart zeigt mit seinem Modell denn auch, daß es für einen risikoaversen Manager durchaus sinnvoll sein kann, eine Option vor dem Laufzeitende auszuüben.¹³ Und in der Tat zeigen empirische Untersuchungen, daß ESO's oft vor dem Laufzeitende ausgeübt werden.¹⁴

Insgesamt kommen empirische und auch neuere theoretische Arbeiten damit zu dem Schluß, daß aus der herkömmlichen Optionspreistheorie nicht unmittelbar Schlußfolgerungen über die vermeintlichen Verhaltenswirkungen von Optionsplänen gezogen werden können. In diesem Beitrag soll explizit überprüft werden, ob ein Optionsplan einen Manager tatsächlich dazu motiviert, Entscheidungen mit hohem Risiko und hoher erwarteter Rendite zu fällen.

C. Simulationsmodelle

I. Das Grundmodell

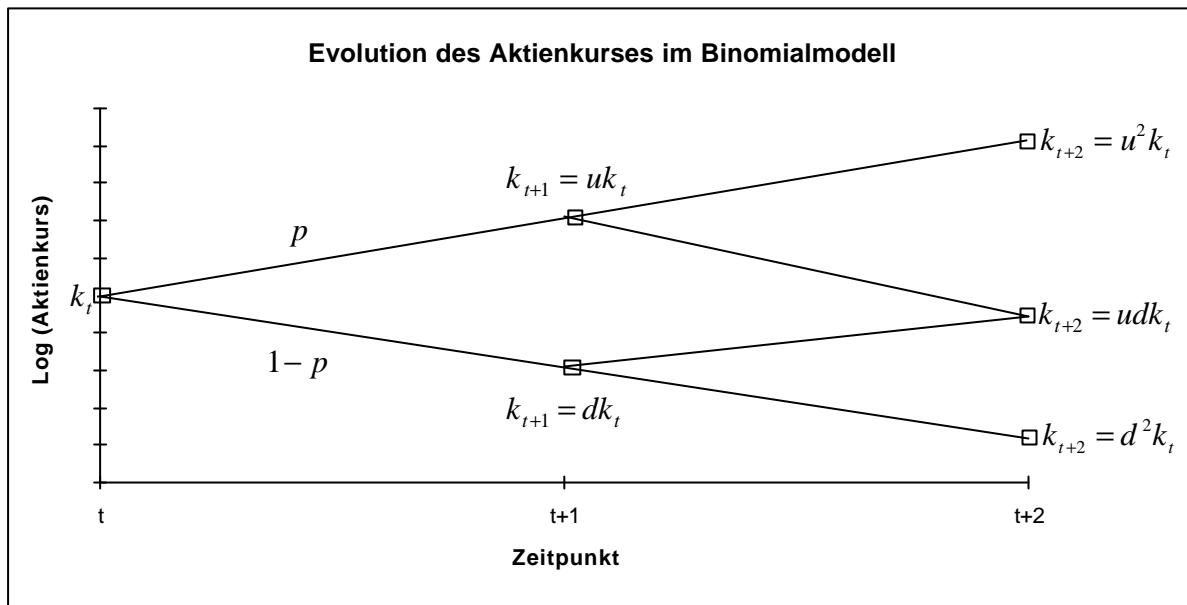
In der folgenden Simulation wird das von Cox u.a. vorgeschlagene Binomialmodell verwendet.¹⁵ Es bezeichne p die Wahrscheinlichkeit für einen Kursanstieg. Wenn ein Kursanstieg (Kursrückgang) stattfindet, erhöht (verringert) sich der gegenwärtige Aktienkurs um den Multiplikator $u > 1$ ($d < 1$). Der Aktienkurs im Zeitpunkt t sei mit k_t bezeichnet. Den aus diesen Annahmen und Bezeichnungen folgenden Aktienkursverlauf verdeutlicht die folgende Abbildung 1.

Abb. 1: Kursevolution

¹³ Huddart (1994).

¹⁴ Huddart/Lang (1996) und Hemmer/Matsunaga/Shevlin (1996).

¹⁵ Cox/Ross/Rubinstein (1979).



In den folgenden Analysen wird davon ausgegangen, daß der Aktienkurs im Augenblick der Optionsgewährung ($t = 0$) 1 beträgt. Die Option hat eine Laufzeit von 20 Perioden und darf nicht vor dem Laufzeitende ausgeübt werden. Der Manager habe eine Nutzenfunktion der Form $U(V) = V^a$, wobei V das Endvermögen des Managers bezeichnet. Das Endvermögen besteht entweder ganz aus dem Optionsgewinn oder dem Optionsgewinn zuzüglich eines Anfangsvermögens. Der Parameter a ist ein Maß für die relative Risikoaversion des Managers. Für $a = 1$ ist er risikoneutral und für $a < 1$ risikoavers. Risikofreude soll im folgenden ausgeschlossen werden.

Ziel des Managers ist die Maximierung seines Nutzens in der letzten Periode. Die Entscheidungsvariablen, die er zur Nutzenmaximierung einsetzen kann, sind die erwartete Rendite der Aktie und deren Volatilität. Hierbei wird angenommen, daß die Rendite eine streng monoton steigende Funktion der Volatilität sei: eine hohe erwartete Rentabilität geht demnach mit hohem Risiko einher. Das Maximierungsproblem des Managers kann damit auf die Wahl einer bestimmten Volatilität des Aktienkurses reduziert werden. Um zu einer weiteren Vereinfachung zu kommen, sei angenommen, daß der Manager nur zwischen drei verschiedenen Volatilitäten (hoch, mittel, niedrig) mit den jeweils zugehörigen Renditen wählen kann.

Damit im Binomialmodell die Aktie eine erwartete Rendite von l aufweist, muß für die Kursanstiegswahrscheinlichkeit p die Beziehung

$$(1) \quad p = \frac{r - d}{u - d}$$

mit $r = 1 + l$ gelten. Mit der so definierten Kursanstiegswahrscheinlichkeit beträgt die Volatilität der Aktienrendite pro Periode

$$(2) \quad \mathbf{s} = \sqrt{p(u-r)^2 + (1-p)(d-r)^2}$$

Im folgenden kennzeichne der Index n den Wert einer Variable bei niedriger Volatilität und Rendite. Analog sollen die Indizes m und h Variablen bei mittlerer bzw. hoher Volatilität und Rendite kennzeichnen. So sei bspw. p_m die Wahrscheinlichkeit für einen Kursanstieg bei mittlerer Volatilität und Rendite. Für die weiteren Analysen sei ferner angenommen, daß die Parameterwerte aus Tabelle 1 gelten.

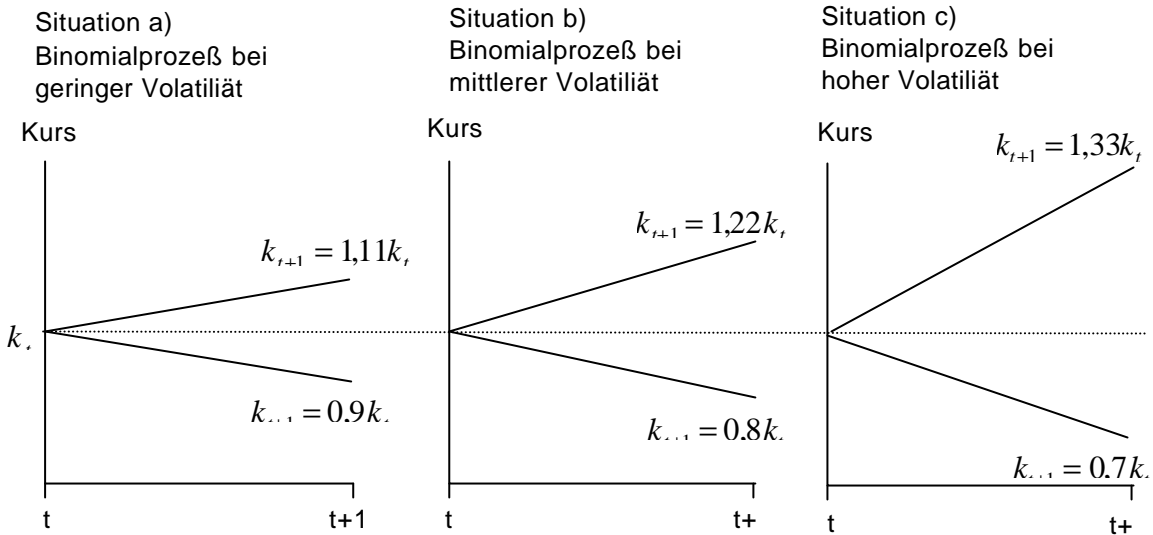
Tab. 1: Parameterwerte des Grundmodells

	Volatilität niedrig $z = n$	Volatilität mittel $z = m$	Volatilität hoch $z = h$
Kursanstiegswahrscheinlichkeit p_z	0,5	0,5	0,5
Erwartete Rendite l_z (bzw. r_z)	0,5% (1,005)	1% (1,01)	1,5% (1,015)
Kursrückgangsmultiplikator d_z	0,9	0,8	0,7
Kursanstiegsmultiplikator u_z	1,11	1,22	1,33
Volatilität pro Periode \mathbf{s}_z	0,105	0,21	0,315

Hierbei sind die jeweiligen Werte für p_z , l_z und d_z frei gewählt. Hieraus ergibt sich dann gemäß Gleichung (1) der Wert für u_z , wobei die dortigen Variablen jeweils durch die entsprechenden indizierten Variablen zu ersetzen sind. Die Werte für \mathbf{s}_z ergeben sich analog aus Gleichung (2).

Der Manager steht zu jedem Zeitpunkt t also vor dem Problem, einen der drei Binomialprozesse a, b, oder c für die nächste Periode zu wählen, wie in Abbildung 2 dargestellt.

Abb. 2: Binomialprozesse bei unterschiedlichen Entscheidungen



Der Manager trifft seine Entscheidung mit dem Ziel, seinen erwarteten Nutzen in der Periode 20 zu maximieren. Es bezeichne $\bar{U}_z(k_t)$, $z = n, m, h$ den erwarteten Nutzen im Zeitpunkt t , wenn der Aktienkurs k_t beträgt und der Manager für die nächste Periode die Volatilität (bzw. Rendite) z wählt. Es bezeichne ferner $\bar{U}^*(k_t)$ den maximalen Nutzen des Managers zum Zeitpunkt t , falls der Aktienkurs k_t beträgt und die optimale Wahl bzgl. der Volatilität und Rendite getroffen wurde. Damit gilt

$$(3) \quad \bar{U}^*(k_t) = \max_z \bar{U}_z(k_t)$$

Dabei ergibt sich der erwartete Nutzen bei Wahl der Alternative z rekursiv durch

$$(4) \quad \bar{U}_z(k_t) = p\bar{U}^*(k_{t+1} = u_z k_t) + (1-p)\bar{U}^*(k_{t+1} = d_z k_t)$$

Der erwartete Nutzen zum Zeitpunkt t , falls der Aktienkurs k_t beträgt, ergibt sich aus dem mit der Kursanstiegswahrscheinlichkeit p gewogenen Mittel der jeweiligen Maximalnutzen im Zeitpunkt $t+1$, wenn der Kurs dann k_{t+1} beträgt. Definiert man nun noch für den Endzeitpunkt $t = 20$ den Maximalnutzen als

$$(5) \quad \bar{U}^*(k_{20}) \equiv (O(k_{20}) + A)^a,$$

wobei A das Anfangsvermögen bezeichnet und O den Endwert der Option angibt, wenn der Kurs k_{20} beträgt. Hierfür gilt:

$$(6) \quad O(k_{20}) = \begin{cases} k_{20} - B & \text{falls } k_{20} \geq B \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

B bezeichnet der Bezugskurs, zu dem die Aktie mittels Option bezogen werden kann.¹⁶

Mit dieser Definition kann durch Rückwärtsinduktion die optimale Wahl der Volatilität/Rendite für jede Periode bestimmt werden. Wenn für jede Periode die Wahl bekannt ist, können der erwartete Optionsendwert \bar{O} , der erwartete Schlußkurs der Aktie \bar{k} und die Volatilität für den Gesamtzeitraum $\mathbf{s}_{0/20}$ berechnet werden.

Aus der Sicht eines risikoneutralen Eigentümers wäre es wünschenswert, wenn in jeder Periode die höchste Volatilität und damit auch die höchste erwartete Rendite gewählt würden. In diesem Fall ergäbe sich ein optimaler erwarteter Schlußkurs von

$$(7) \quad \begin{aligned} \bar{k}^* &= k_0 * r_h^{20} \\ &= 1,3469 \end{aligned}$$

und damit eine erwartete Gesamrendite von 34,69%. Die damit einhergehende optimale Gesamtvolatilität betrüge dann

$$(8) \quad \begin{aligned} \mathbf{s}_{0/20}^* &= \sqrt{\sum_{i=0}^{20} (u_h^i d_h^{20-i} - \bar{k}^*)^2 \binom{20}{i} p^i (1-p)^{20-i}} \\ &= 3,0980 \end{aligned}$$

Der optimale erwartete Optionswert wäre schließlich

$$(9) \quad \begin{aligned} \bar{O}^* &= \sum_{i=12}^{20} (u_h^i d_h^{20-i} - 1) \binom{20}{i} p^i (1-p)^{20-i} \\ &= 0,7955 \end{aligned}$$

Diese Werte können mit den tatsächlichen Kurserwartungswerten, Optionserwartungswerten und Volatilitäten verglichen werden, um einen Eindruck davon zu erhalten, ob bzw. inwieweit durch die Option tatsächlich Anreize zur Wahl hoher Volatilitäten und Renditen erzeugt werden.

In Abhängigkeit vom Grad der Risikotoleranz des Managers ergeben sich folgende Werte

Tab. 2: Ergebnisse des Grundmodells

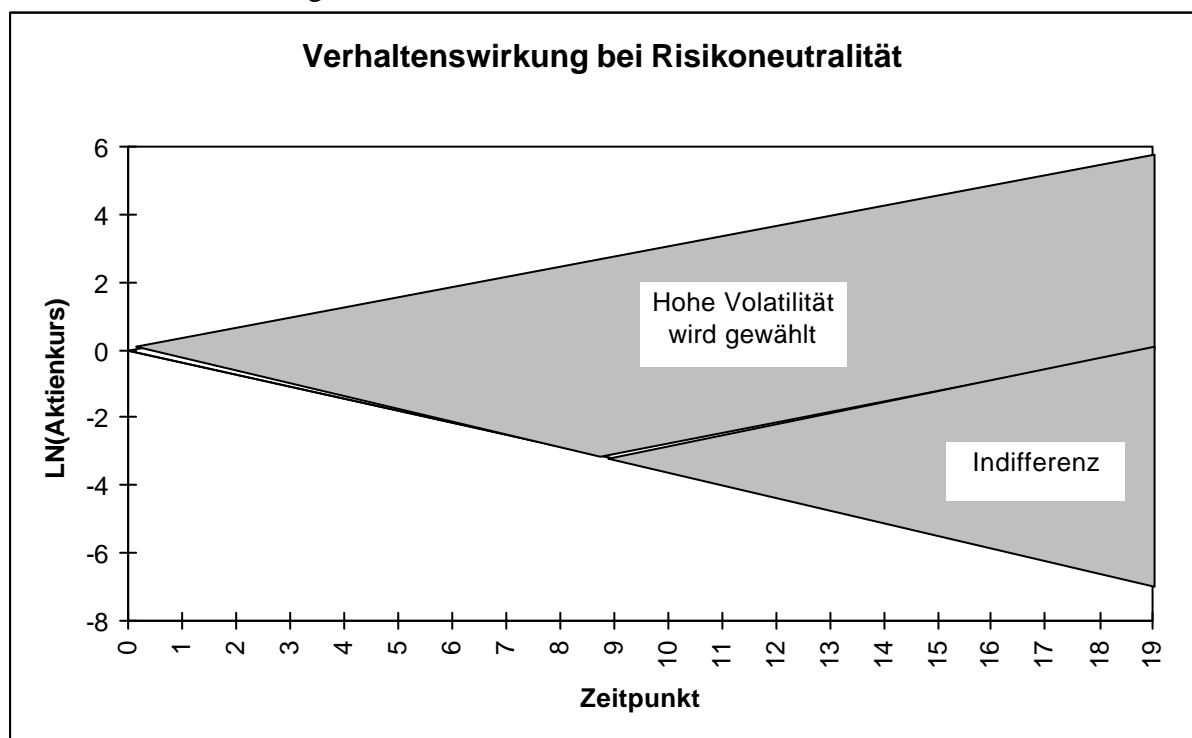
	Exponent der Nutzenfunktion
--	-----------------------------

¹⁶ Hierbei ist angenommen, daß die Ausübung der Option den Aktienkurs nicht beeinflusst, der Anteil der mittels ESOP's zu beziehenden Aktien also sehr klein ist.

Parameter:	$a = 0,25$	$a = 0,5$	$a = 0,75$	$a = 1,0$
Erwartete Rendite	14,79%	19,36%	26,89%	34,33%
Gesamtvolatilität	0,7641	1,0408	1,7985	3,0966
Optionswert	0,3983	0,5408	0,7056	0,7955

Vergleicht man dies mit den weiter oben berechneten Optimalwerten, so fällt sofort auf, daß diese lediglich im Fall der Risikoneutralität erreicht werden.¹⁷ Je stärker die Risikoaversion des Managers ausgeprägt ist, desto eher wählt er die niedrige Volatilität/Rendite-Kombination. Der höhere Optionswert, der sich bei Wahl der hohen Volatilität/Rendite ergibt, ist damit also kein hinreichender Anreize für einen risikoaversen Manager, sich tatsächlich für hohes Risiko und hohe Rendite zu entscheiden. Die entsprechende Verhaltensvoraussage der Optionspreistheorie gilt für riskikoaverse Manager damit nicht. Es ergeben sich folgende typische Verhaltensmuster über die Zeit hinweg. Für Risikoneutralität ergeben sich die in Abbildung 3 dargestellten Verhaltenswirkungen.

Abb. 3: Verhaltenswirkung bei Risikoneutralität

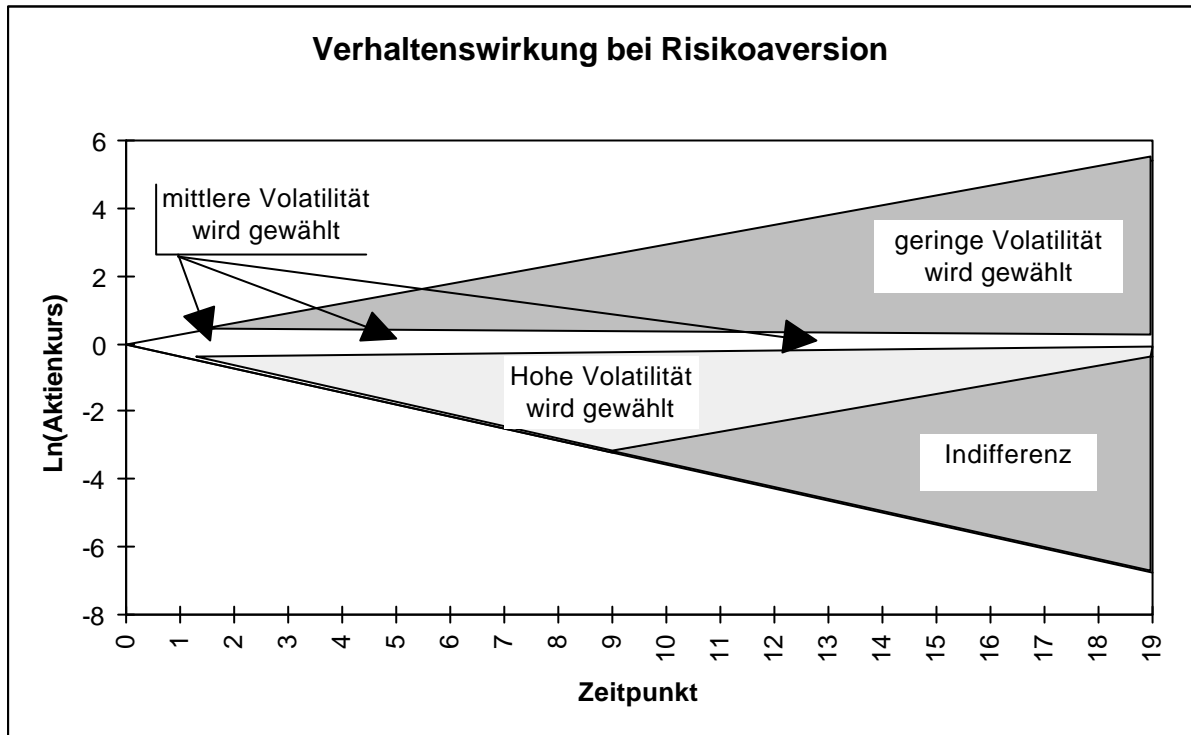


Bis zum Zeitpunkt 8 wird in jedem Fall die hohe Volatilität gewählt. Fällt der Aktienkurs im Zeitpunkt 9 jedoch auf $k_9 = d^9 = 0,0404$ bzw. $\ln k_9 = -3,21$, dann kann auch bei Wahl der hohen Volatilität kein Schlußkurs mehr erreicht werden, der über dem Bezugskurs liegt. In diesem Fall ist der Manager indifferent bezüglich der Wahl der Volatilität. Dies gilt für alle Zeitpunkt/Kurs-

¹⁷ Die tatsächlichen Werte bei Risikoneutralität liegen etwas niedriger als die Optimalwerte. Dies beruht auf der für die Berechnungen getroffenen Annahme, daß bei indifferenten Entscheidungen immer die mittlere Volatilität gewählt wird. Diese Situation tritt immer dann auf, wenn der Aktienkurs soweit gefallen ist, daß er bis zum Laufzeitende selbst bei maximaler Volatilität den Bezugskurs nicht mehr überschreiten kann.

Kombinationen in der mit dem Label "Indifferenz" markierten Fläche. Bei allen übrigen Kombinationen wählt der Manager die hohe Volatilität und Rendite. Ein anderes Bild ergibt sich hingegen bei Risikoaversion. Für $a = 0,25$ ergibt sich etwa das folgende Verhaltensmuster.¹⁸

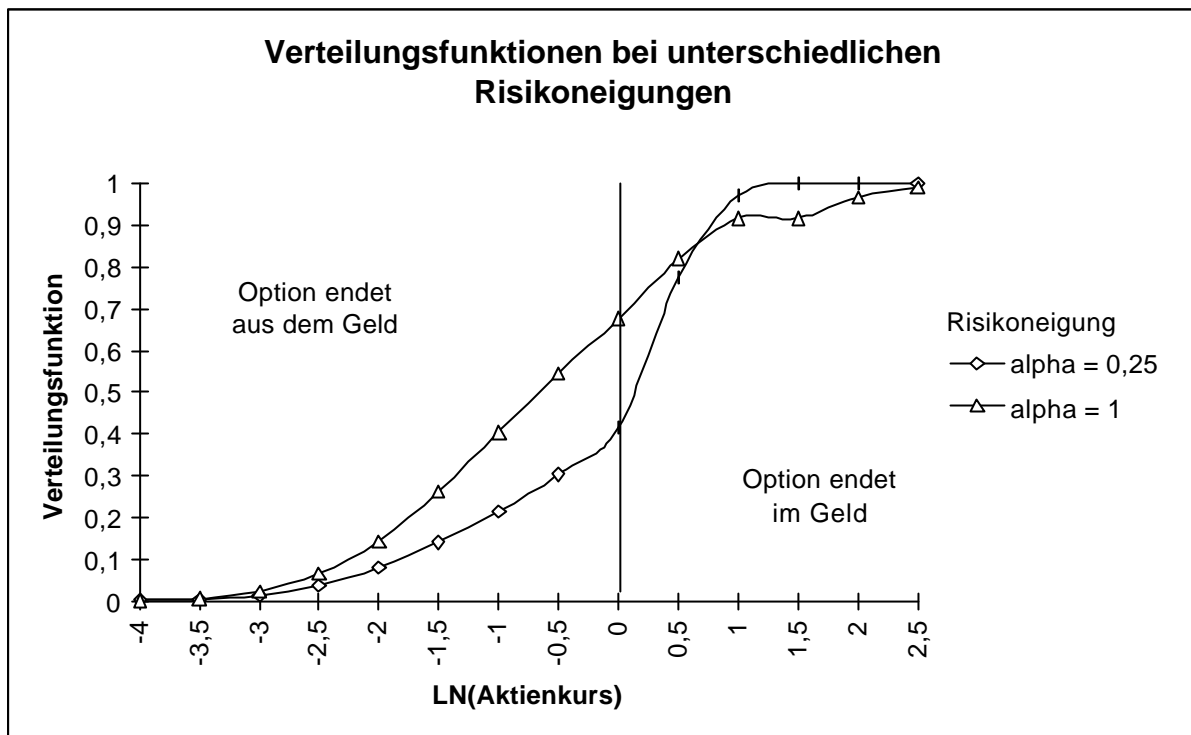
Abb. 4: Verhaltenswirkung bei Risikoaversion



Diese Verhaltensmuster führen zu unterschiedlichen Kursverteilungen. Vergleicht man die Verteilungsfunktion der Aktienkurse bei Risikoneutralität ($a = 1$) und Risikoaversion ($a = 0,25$), so zeigt sich, daß ein risikoaverser Manager eher bestrebt ist, überhaupt Geld mit seiner Option zu verdienen, während der risikoneutrale ein höheres Ausfallrisiko zu tragen bereit ist, wenn dafür um so höhere Erträge im Erfolgsfall anfallen. Dies zeigt sich in der folgenden Abbildung daran, daß die Verteilungsfunktion bei Risikoneutralität bei einem Aktienkurs von 1 ($\ln(\text{Aktienkurs})=0$) bereits einen Wert von knapp 70% erreicht hat. Mit dieser Wahrscheinlichkeit bleibt die Option für den Manager damit wertlos. Der risikoaverse Manager hingegen begrenzt die Wahrscheinlichkeit für eine völlig wertlose Option durch sein Verhalten auf etwa 40%. Damit geht ihm jedoch auch die Chance auf besonders hohe Optionsgewinne verloren, die ein risikoneutraler Manager realisieren kann.

Abb. 4: Verteilungsfunktionen

¹⁸ Bei dieser Darstellung handelt es sich um eine Idealisierung. So können sich zu einem bestimmten Zeitpunkt zwei Aktienkurse nur geringfügig unterscheiden, jedoch auf unterschiedlichen Pfaden liegen, und damit völlig unterschiedliche Situationen für den Manager repräsentieren. Die einzelnen Gebiete "hoch", "mittel" und "niedrig" sind daher nicht so homogen abgegrenzt, wie in der graphischen Darstellung. Tatsächlich sind die Gebiete in den Übergangsbereichen mit anderen Volatilitätswahlen durchsetzt. Dies hätte die graphische Veranschaulichung jedoch erheblich erschwert und vom "typischen" Verhaltensmuster abgelenkt.



Als wesentliches Fazit lässt sich bisher feststellen, daß aus der herkömmlichen Optionspreistheorie nicht gefolgert werden kann, daß die Gewährung von Aktienoptionen die Akzeptanz von Risiko bei Entscheidungen automatisch signifikant erhöht. Stark ausgeprägte Risikoaversion lässt sich mit der Gewährung von Aktienoptionen nicht ohne weiteres kompensieren. Im Gegenteil ist sogar denkbar, daß Manager, deren Optionen bereits im Geld sind, sich noch risikoscheuer verhalten, als sie das ohne den Besitz von Aktienoptionen tun würden. Dieses Ergebnis kann helfen, den Widerspruch zwischen den Voraussagen der Befürworter von Optionsplänen und den empirischen Befunden zu klären.

In der bisherigen Betrachtung erfolgte die Analyse von Optionsplänen isoliert. So wurde von zwei zentralen Annahmen ausgegangen, die im folgenden näher zu hinterfragen sind. Zunächst wurde unterstellt, daß das Vermögen des Managers lediglich aus dem Optionsgewinn besteht. In realen Anstellungsverträgen machen Optionen aber immer nur einen Teil der Vergütung aus und zusätzlich dürften die meisten Manager noch weiteres Vermögen haben. Damit ist die Option aber nicht die einzige Vermögensquelle und damit auch nicht allein ausschlaggebend für die Risikoneigung. Bereits Lambert u.a. haben darauf hingewiesen, daß die Wirkung einer Vergütungskomponente nicht isoliert erfolgen kann, da erst die Berücksichtigung des Vergütungs- bzw. Vermögensmixes verlässliche Rückschlüsse auf die Anreizsituation und die damit verbundenen Risiken ermöglicht.¹⁹ Besonders verdeutlicht wird dieser Punkt von Hemmer, der annimmt, daß der Vergütungsmix extra so gewählt wird, daß einzelne Komponenten das Risiko anderer Komponenten zumindest teilweise hedgen.²⁰ In

¹⁹ Lambert/Larcker/Verrecchia (1991).

²⁰ Hemmer (1993).

diesem Fall ist klar, daß eine isolierte Betrachtung einer einzelnen Komponente zu falschen Schlußfolgerungen führen würde.

Eine weitere Annahme der bisherigen Analysen bestand darin, daß der Bezugskurs auf den Aktienkurs zu Beginn der Laufzeit festgesetzt wurde. Dies entspricht zwar der gängigen Praxis in den USA. Dies wiederum ist aber vorwiegend steuerrechtlich begründet. Zu fragen ist daher, ob eine andere Wahl des Bezugskurses zu grundsätzlich anderen Ergebnissen führen kann.

Beiden Fragestellungen soll im folgenden nachgegangen werden. Zunächst werden Aspekte des Vergütungs- bzw. Vermögensmixes diskutiert. Anschließend sollen die Auswirkungen unterschiedlicher Bezugskurse untersucht werden.

II. Modellerweiterung 1: Einfluß der Vergütungszusammensetzung

In einem einperiodigen Modell analysieren Lambert u.a. die Auswirkungen unterschiedlicher Vergütungsmixe auf das Verhalten unterschiedlich risikoaverser Manager. Sie zeigen dabei, daß ein risikoaverser Manager durchaus bestrebt sein kann, die Volatilität der Aktie zu reduzieren. Anreize zur Steigerung der Volatilität ergeben sich hingegen immer dann, wenn der Aktienkurs deutlich unter dem Bezugskurs liegt. In diesem Fall erhöht die steigende Volatilität die Chance, den Bezugskurs zu überschreiten, während im Fall der ungünstigen Entwicklung eine wertlose Option lediglich wertlos bleibt. Als wichtig für die Anreizsituation zeigt sich daneben, ob und in welchem Umfang andere Vergütungskomponenten vorhanden sind und ob diese mit dem Aktienkurs korrelieren.

Im folgenden soll untersucht werden, wie sich die Anreizsituation verändert, wenn dem Manager ein weiterer, fixer Vermögensbestandteil zufließt. Diese Situation kann so interpretiert werden, daß der Manager privates Vermögen besitzt oder daß ihm neben der Option noch ein Fixgehalt gewährt wird. Der zusätzliche Vermögensbestandteil soll im folgenden als Anfangsvermögen A bezeichnet werden. Die Auswirkungen einer Variation des Anfangsvermögens auf die erwartete Gesamtrendite, den Optionswert und die Volatilität sind in den folgenden Tabellen dargestellt. Bei allen Berechnungen wurde davon ausgegangen, daß der Bezugskurs 1 beträgt.

Tab. 3: Erwartete Gesamtrendite für Modellerweiterung 1

Anfangsvermögen	Exponent der Nutzenfunktion			
	$a = 0,25$	$a = 0,5$	$a = 0,75$	$a = 1,0$
$A = 0$	14,79%	19,36%	26,89%	34,33%
$A = 1$	23,47%	25,45%	31,19%	34,33%
$A = 5$	27,73%	30,08%	33,64%	34,33%
$A = 10$	30,01%	32,25%	34,15%	34,33%

Tab. 4: Optionswerte für Modellerweiterung 1

Anfangsvermögen	Exponent der Nutzenfunktion			
	$a = 0,25$	$a = 0,5$	$a = 0,75$	$a = 1,0$
A = 0	0,3983	0,5408	0,7056	0,7955
A = 1	0,6539	0,6910	0,7623	0,7955
A = 5	0,7248	0,7509	0,7886	0,7955
A = 10	0,7520	0,7743	0,7937	0,7955

Tab. 5: Gesamtvolatilitäten für Modellerweiterung 1

Anfangsvermögen	Exponent der Nutzenfunktion			
	$a = 0,25$	$a = 0,5$	$a = 0,75$	$a = 1,0$
A = 0	0,7641	1,0408	1,7985	3,0966
A = 1	1,3634	1,5354	2,2527	3,0966
A = 5	1,7494	2,0196	2,7216	3,0966
A = 10	2,0246	2,3678	2,9327	3,0966

Es zeigt sich deutlich, daß mit steigendem Anfangsvermögen die negativen Konsequenzen der Risikoaversion zurückgehen. Für einen risikoaversen Manager ($a = 0,25$) macht die Option bei einem Anfangsvermögen von 0 100% seines Endvermögens aus. In diesem Vermögensbereich stiftet jede zusätzliche Geldeinheit einen sehr hohen zusätzlichen Nutzen. Der Manager ist daher bestrebt, etwaige Verluste in jedem Fall zu vermeiden. Aus seinem Verhalten folgt dann ein Optionswert von 0,3983. Verfügt er aber über ein Anfangsvermögen von 10, so macht der erwartete Optionswert lediglich etwa 7,5% seines Gesamtvermögens aus. Eine Reduktion des Optionswertes führt hier nur zu geringen Nutzeneinbußen. In dieser Situation ist der Manager bereit, ein höheres Risiko einzugehen, um den Optionswert zu erhöhen. Insgesamt zeigt sich damit, daß die Eignung von Optionsplänen auch durch Vergütungskomponenten gesteigert werden kann, die nicht vom Aktienkursverlauf abhängen. Wenn Optionen nur einen geringen Teil des Managereinkommens ausmachen, sind sie eher geneigt, etwaige Risiken einzugehen.

Auf weitere formale Analysen alternativer Vergütungs- bzw. Vermögensmixe soll hier verzichtet werden. Trotzdem kann man über einige mögliche Erweiterungen spekulieren. Interessant wäre z.B. die Einbeziehung der Entlassungsmöglichkeit. So ist denkbar, daß die Entlassungswahrscheinlichkeit eines Managers von der Aktienkursentwicklung seines Unternehmens im Vergleich zur Kursentwicklung anderer Unternehmen abhängt. Dies würde die Anreizsituation um so stärker verändern, je stärker die Entlassungswahrscheinlichkeit vom Kursvergleich abhängt und um so größer die Vermögenseinbußen durch die Entlassung ausfallen. Wie Abbildung 5 zu entnehmen ist, liegt die Verteilungsfunktion der Aktienkurse bei risikoneutralem Verhalten größtenteils oberhalb derjenigen bei risikoaversem Verhalten. Die Wahrscheinlichkeit, durch risikoneutrales Verhalten

einen Schlußkurs zu realisieren, der unterhalb des Schlußkurses bei risikoaversen Verhalten liegt, beläuft sich auf etwa 67%.²¹ Steigt die Entlassungswahrscheinlichkeit bei Unterschreiten eines Vergleichskurses stark an, so kann dies selbst für einen risikoneutralen Manager dazu führen, daß er weniger riskante Entscheidungen trifft.

Insgesamt bleibt festzuhalten, daß die Wirkung von Optionsplänen auch von anderen Vergütungs- bzw. Vermögensbestandteilen abhängt. Dieser Befund sollte bei der Konzeption von Optionsplänen nicht unberücksichtigt bleiben, da die Wirkung der Pläne deutlich verbessert werden kann.

III. Modellerweiterung 2: Einfluß der Wahl des Bezugskurses

Wie bereits oben erwähnt wurde, wird in den USA der Bezugskurs i. d. R. auf den Aktienkurs zum Zeitpunkt der Optionseinräumung gelegt. Diese Praxis hat vornehmlich steuerliche Gründe, da niedrigere Bezugskurse seit Einführung steuerbegünstigter Optionsformen in den frühen 50'er Jahren mit dem Wegfall der Steuerbegünstigung belegt werden. Offensichtlich hat diese steuerliche Praxis dazu geführt, daß Alternativen kaum diskutiert wurden, obwohl bspw. ein über dem derzeitigen Aktienkurs liegender Bezugskurs nie von Steuernachteilen betroffen gewesen wäre. Daher sollen an dieser Stelle die Auswirkungen unterschiedlicher Bezugskurse diskutiert werden. Die folgenden Tabellen geben einen Eindruck dieser Verhaltenswirkungen. Es sollen hier lediglich einige besondere Fälle herausgegriffen werden. So bedeutet ein Bezugskurs von 0, daß der Manager zum Aktionär gemacht wird. In der hier gewählten Modellstruktur ist dies gleichbedeutend damit, ihn zum Eigentümer zu machen. Bereits aus den Standardmodellen der Agencytheorie ist bekannt, daß dies bei Risikoaversion eine sehr ungünstige Situation schafft, da den Manager das gesamte Risiko trifft. Da der Kurs niemals unter Null fallen kann, bleibt für den Manager bis zur letzten Periode immer etwas zu verlieren, was einen risikoaversen Manager zu dem entsprechend vorsichtigen Verhalten führt. Gleichzeitig ist die Option durch ihren niedrigen Bezugskurs relativ teuer. Vorteilhafter scheint hingegen, den Bezugskurs höher anzusetzen, um damit das Verlustrisiko für den Manager zu begrenzen, ihm aber nach oben eine echte Gewinnchance zu geben. So zeigt sich für einen risikoaversen Manager ($a = 0,25$), daß die erwartete Rendite von 10,49 auf 22,48% steigt, wenn der Bezugskurs auf 2 statt auf 0 festgelegt wird.

Tab. 6: Erwartete Gesamtrendite für Modellerweiterung 2

Bezugskurs	Exponent der Nutzenfunktion			
	$a = 0,25$	$a = 0,5$	$a = 0,75$	$a = 1,0$
$B = 0$	10,49%	10,49%	22,02%	34,69%
$B = 0,5$	10,64%	11,78%	23,65%	34,55%

²¹ Bei dieser Prozentzahl handelt es sich um eine sehr grobe Abschätzung mittels klassifizierter Simulationsdaten. Die tatsächliche Wahrscheinlichkeit dürfte aber etwa zwischen 65% -70% liegen.

$B = 1$	14,79%	19,36%	26,89%	34,33%
$B = 1,5$	19,92%	23,61%	29,13%	34,33%
$B = 2$	22,48%	25,24%	29,49%	33,91%

Tab. 7: Optionswerte für Modellerweiterung 2

Bezugskurs	Exponent der Nutzenfunktion			
	$a = 0,25$	$a = 0,5$	$a = 0,75$	$a = 1,0$
$B = 0$	1,1049	1,1049	1,2202	1,3469
$B = 0,5$	0,6189	0,6553	0,8635	0,9902
$B = 1$	0,3983	0,5408	0,7056	0,7955
$B = 1,5$	0,3588	0,4865	0,6099	0,6697
$B = 2$	0,2998	0,4108	0,5151	0,5719

Tab. 8: Gesamtvolatilitäten für Modellerweiterung 2

Bezugskurs	Exponent der Nutzenfunktion			
	$a = 0,25$	$a = 0,5$	$a = 0,75$	$a = 1,0$
$B = 0$	0,5441	0,5441	1,4079	3,0980
$B = 0,5$	0,5473	0,5949	1,5371	3,0979
$B = 1$	0,7641	1,0408	1,7985	3,0966
$B = 1,5$	1,1021	1,3777	2,0000	3,0966
$B = 2$	1,2825	1,5354	2,0451	3,0909

Als wesentliches Ergebnis dieses Abschnittes bleibt festzuhalten, daß durch eine Anhebung des Bezugskurses der Manager zum Eingehen höherer Risiken motiviert werden kann.²²

D. Ergebnisse und Fazit

Als ein zentrales Resultat dieses Aufsatzes ist zunächst festzuhalten, daß Optionen nicht per se geeignet sind, die Folgen der Risikoaversion von Managern aufzuheben. Anders lautende Aussagen, die sich auf die Preistheorie für handelbare Optionen stützen, müssen vor diesem Hintergrund in Frage gestellt werden. Andererseits kann daraus nicht pauschal auf die Unbrauchbarkeit von Optionsplänen geschlossen werden. Wie sich in den Abschnitten C II. und C III. zeigte, hängt die Wirkung von Optionsplänen sowohl vom Vergütungsmix als auch von der spezifischen Ausgestaltung

²² Eine Ausnahme bildet der Fall der Risikoneutralität. Hier ergibt sich durch eine Anhebung des Bezugskurses sogar eine Senkung von Volatilität und erwarteter Rendite. Dies ist auf die Modellspezifikation zurückzuführen, da angenommen wurde, daß der Manager im Fall der Indifferenz die mittlere Volatilität bzw. Rendite wählt. Liegt der Bezugskurs nun aber bei Null, so ist der Manager nie indifferent und er wählt bei Risikoneutralität immer die höchste Volatilität bzw. Rendite. Liegt der Bezugskurs hingegen höher, so können Situationen eintreten, die den Manager indifferent werden lassen, er seine Wahl bzgl. Volatilität und Rendite also auf mittleres Niveau reduziert.

des Optionsplanes ab. Vor dem theoretischen Hintergrund des Abschnittes C II. erscheint die in der Praxis übliche Aufteilung der Vergütung auf einen fixen Teil und einen Optionsteil durchaus sinnvoll. Die Ergebnisse des Abschnittes C III geben hingegen Anlaß, die übliche Praxis anzuzweifeln, den Bezugskurs auf den Tageskurs der Optionseinräumung festzulegen. Da die Option dann bei bereits geringen Kurssteigerungen im Geld ist, werden risikoaverse Manager eher bestrebt sein, die bereits erreichten Gewinne zu halten, statt höhere aber riskantere Renditen in der Zukunft anzustreben. Vorteilhafter erscheint hingegen, einen höheren Bezugskurs festzulegen, um die Anreize für riskantere Entscheidungen länger aufrecht zu erhalten. Allerdings sind zu dieser Aussage einige Qualifizierungen nötig. Zunächst ist es gängige Praxis, Optionen periodisch wiederkehrend zu gewähren. Damit besteht die Möglichkeit, daß die älteren Optionen bereits im Geld sind, selbst wenn die neuen Optionen erst nach größeren Kurssteigerungen ins Geld kommen. Damit ergibt sich dann aber eine Situation, in der der Manager einen Mix verschiedener Optionen besitzt, deren Verhaltenswirkungen in etwa denjenigen bei Gewährung von Optionen mit relativ niedrigem Bezugskurs entsprechen. Ein sinnvoller Einsatz von Optionen als Vergütungsinstrument muß daher auch solche Reihenfolgeprobleme berücksichtigen. Eine theoretische Analyse könnte hier zu dem Ergebnis kommen, daß die einmalige Gewährung einer größeren Optionsanzahl besser ist, als die wiederkehrende Gewährung kleiner Anzahlen.

Zum Schluß dieses Beitrages soll noch auf eine Einschränkung des hier diskutierten Modells hingewiesen werden. Es wurde angenommen, daß die Aufgabe des Managers lediglich in einer Wahlentscheidung zwischen verschiedenen Pfaden der Kursevolution besteht. Mit der Entscheidung sind für ihn keine direkten Kosten in Form von Arbeitsleid verbunden, wie dies sonst in Agencymodellen üblich ist. Würde man hingegen eine solche Kostenbetrachtung einfügen, wäre zu erwarten, daß sich die Ergebnisse deutlich verändern würden. So nimmt Winter in seinem Modell an, daß der Manager die Wahrscheinlichkeit für einen Kursanstieg beeinflussen kann.²³ Je stärker sich der Manager "anstrengt", desto höher ist die Wahrscheinlichkeit eines Kursanstieges. Mit einer Erhöhung dieser Wahrscheinlichkeit gehen allerdings auch höhere Kosten in Form von Arbeitsleid für den Manager einher. Dies führt zu einer grundsätzlich anderen Bewertung bei der Wahl des Bezugskurses. So ergab sich in Abschnitt C 2, daß die Anhebung des Bezugskurses für einen risikoaversen Manager zu einer Verbesserung des Risikoverhaltens führt. Andererseits sinkt mit der Anhebung des Bezugskurses der Optionswert, wie Tabelle 7 zu entnehmen ist. Damit würde aber gegenüber einer Option mit niedrigerem Bezugskurs auch der Anreiz sinken, die Kursanstiegswahrscheinlichkeit positiv zu beeinflussen. Kann der Bezugskurs selbst dann nicht mehr erreicht werden, wenn die Kursanstiegswahrscheinlichkeit auf 1 gebracht wird, entfallen in einem Modell mit Leistungskosten sämtliche Leistungsanreize.²⁴ Hier wäre aus Eigentümersicht dann evtl. ein niedrigerer Bezugskurs vorteilhaft, der zwar Nachteile bei risikobehafteten Wahlentscheidungen mit sich bringt, dafür aber echte Leistungsanreize zuläßt.

²³ Winter (1997a).

²⁴ Vgl. Winter (1997a), S. 6.

Literatur

Berle, A. und Means, G. (1932): The modern corporation and private property. New York.

Black, F. und Scholes, M. (1973): The pricing of options and corporate liabilities. In: Journal of Political Economy, Vol. 81, S. 637-654.

Brickley, James A., Bhagat, S. und Lease, Ronald C. (1985): The Impact of Long-Range Managerial Compensation Plans on Shareholder Wealth. In: Journal of Accounting and Economics, Vol. 7, S. 115-129.

Chauvin, Keith W. und Shenoy, Catherine (1996): Stock Price Decreases Prior to Executive Stock-Option Grants. Working Paper, University of Kansas, Juli 1996.

Cox, John C., Ross, Stephen A. und Rubinstein, Mark (1979): Options pricing: A simplified approach. In: Journal of Financial Economics, Vol. 7, A. 229-263.

DeFusco, Richard A., Johnson, Robert R. und Zorn, Thomas S. (1990): The Effect of Executive Stock Option Plans on Stockholders and Bondholders. In: Journal of Finance, Vol. 45, No. 2, S. 617-627.

DeFusco, Richard A., Zorn, Thomas S. und Johnson, Robert R. (1991): The Association between Executive Stock Option Plan Changes and Managerial Decision Making. In: Financial Management, Vol. 20, No. 1, S. 36-43.

Deutsches Aktieninstitut e.V. (Hrsg.): Aktienoptionspläne für Führungskräfte in Deutschland. Frankfurt a.M., November 1996.

Dubofsky, David A. (1992): Options and Financial Futures. New York u.a.O.

Hemmer, Thomas (1993): Risk-free incentive contracts: Eliminating agency costs using option based compensation schemes. In: Journal of Accounting and Economics, Vol. 16, S. 85-89.

Hemmer, Thomas, Matsunaga, Steve und Shevlin, Terry (1996): The influence of risk diversification on the early exercise of employee stock options by executive officers. In: Journal of Accounting and Economics, Vol. 21, S. 45-68.

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

Huddart, Steven (1994): Employee Stock Options. In: Journal of Accounting and Economics, Vol. 18, S. 207-231.

Huddart, Steven und Lang, Mark (1996): Employee Stock Option Exercises - An Empirical-Analysis. In: Journal of Accounting and Economics, Vol. 21, Nr. 1, S. 5-43.

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

Lambert, Richard A., Larcker, David F. und Verrecchia, Robert E. (1991): Portfolio Considerations in Valuing Executive Compensation. In: Journal of Accounting Research, Vol. 29, S. 129-149.

Long, Michael S. (1992): The Incentives Behind the Adoption of Executive Stock Option Plans in U.S. Corporations. In: Financial Management, Corporate Control Special Issue, Vol. 21, No. 3, S. 12-21.

Mazer, Marvin A. (1988): Are Stock Option Plans still Viable? In: Personnel Journal, Vol. 67, No. 7, S. 48-50.

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

Winter, Stefan (1997a): Valuing employee and executive stock options with incentive effects. Forschungsbericht Nr. 97-1, Institut für Management, Humboldt-Universität zu Berlin.

Winter, Stefan (1997b): Zur Eignung von Aktienoptionsplänen als Motivationsinstrument für Manager. Forschungsbericht Nr. 97-3, Institut für Management, Humboldt-Universität zu Berlin.

Yermack, David (1996): Good Timing: CEO Stock Option Awards and Company News Announcements. Working Paper, New York University, Juni 1996. Erscheint in: Journal of Finance 1997.