

Nr. 97-5

Verhaltensanreize durch Aktienoptionspläne

von

Dr. Stefan Winter*

1. Oktober 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. Deutsches Aktieninstitut (1996).

³ Berle/Means (1932).

⁴ Jensen/Meckling (1976).

⁵ Vgl. 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 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 spezifiziert, mittels dessen für verschiedene Nutzenfunktionen das Optimalverhalten eines Managers über die gesamte Laufzeit einer Option berechnet werden kann. Kapitel D dient der Veranschaulichung anhand einiger numerischer Beispiele. Kapitel E ist schließlich einer Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse 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.

⁶ Long (1992).

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

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

⁸ Vgl. Brickley/Bhagat/Lease (1985).

⁹ DeFusco/Johnson/Zorn (1990).

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

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

¹² Vgl. Winter (1997b).

Diese Befunde lassen zumindest Zweifel daran aufkommen, daß die herkömmliche Optionspreistheorie geeignet ist, Verhaltensprognosen von Managern zu ermöglichen. Inzwischen liegen auch theoretische Arbeiten vor, die helfen können, den Widerspruch der empirischen Befunde zur Optionspreistheorie zu erklären. In der herkömmlichen Optionspreistheorie ergibt sich, daß Optionen vor ihrem Laufzeitende immer einen positiven Zeitwert haben, der Marktwert einer Option daher höher sein muß, als der Ausübungswert bei unmittelbarer Ausübung. Daher kommt es niemals zur Ausübung einer Option vor dem Laufzeitende¹³. Für nicht handelbare Optionen hingegen, die zudem nicht gehedgt werden dürfen, kann für einen risikoaversen Akteur die vorzeitige Ausübung durchaus rational sein, wie Huddart in seinem Modell zeigt.¹⁴ Manager maximieren eben nicht den Wert ihrer Optionen, sondern den daraus fließenden Nutzen. Und in der Tat zeigen empirische Untersuchungen, daß ESO's oft vor dem Laufzeitende ausgeübt werden.¹⁵ Schließlich weisen Lambert/Larcker/Verrecchia darauf hin, daß die Verhaltenswirkungen von Optionen nicht isoliert analysiert werden können, sondern daß die Vergütungszusammensetzung berücksichtigt werden muß.¹⁶

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. Hierzu wird ein mehrperiodisches Modell konstruiert, mit dessen Hilfe sich die Entscheidungen eines Managers in einem dynamischen Kontext analysieren lassen. Im Gegensatz zu den bisher üblichen einperiodigen Betrachtungen ist es damit auch möglich, Änderungen der Entscheidungssituation innerhalb der Laufzeit der Option zu untersuchen.

¹³ Wenn man zusätzlich von der Möglichkeit von Dividendenzahlungen absieht. Vgl. Dubofsky (1992), S. 99 ff.

¹⁴ Huddart (1994).

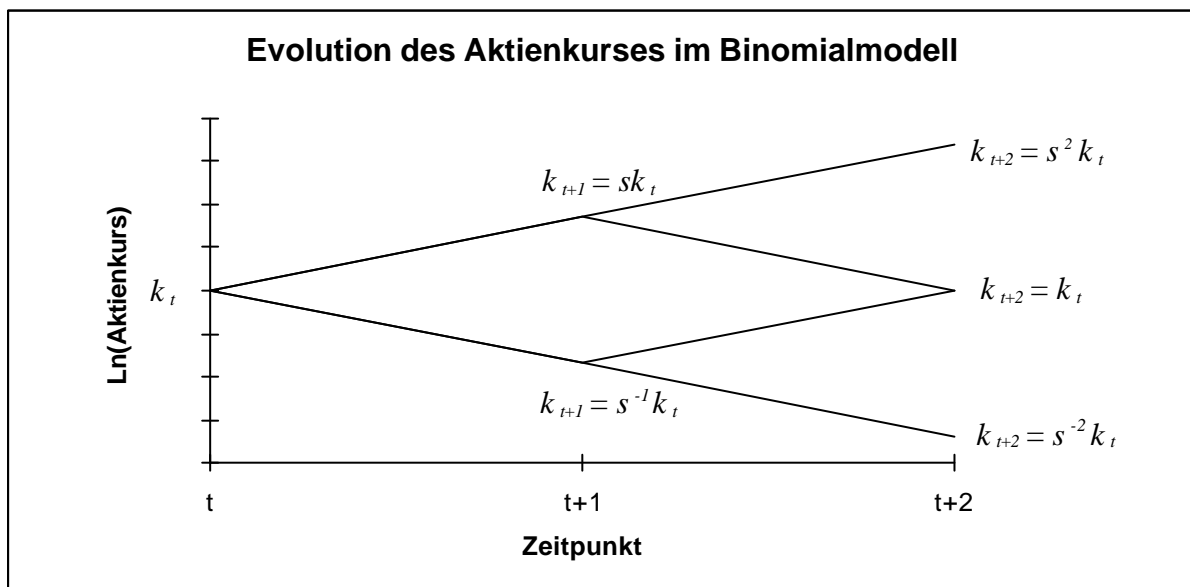
¹⁵ Huddart/Lang (1996) und Hemmer/Matsunaga/Shevlin (1996).

¹⁶ Lambert/Larcker/Verrecchia (1991).

C. Verhaltensmodelle

In der folgenden Analyse wird das von Cox u.a. vorgeschlagene Binomialmodell der Aktienkursentwicklung verwendet.¹⁷ Es bezeichne p die Wahrscheinlichkeit für einen Kursanstieg, wobei im folgenden stets von $p \geq 0,5$ ausgegangen wird. Wenn ein Kursanstieg (Kursrückgang) stattfindet, erhöht (verringert) sich der gegenwärtige Aktienkurs um den Multiplikator $s > 1$ ($s^{-1} < 1$). Um unendliche Kurssteigerungen innerhalb endlicher Zeit auszuschließen sei angenommen, daß der Multiplikator einen endlichen Maximalwert S nicht überschreiten kann. d.h. $s \leq S$. Der Aktienkurs im Zeitpunkt t sei mit k_t bezeichnet, $t = 0, \dots, T$. Den aus diesen Annahmen und Bezeichnungen folgenden Aktienkursverlauf verdeutlicht die folgende Abbildung 1.

Abb. 1: Kursevolution



Es bezeichne $U(V)$ die Nutzenfunktion des Managers, wobei V das Endvermögen des Managers bezeichnet. Für den Manager sei im folgenden lediglich Risikofreude ausgeschlossen. Für die Nutzenfunktion gelte $U(0) = 0$, $U' > 0$ und $U'' \leq 0$ und $U''' > 0$ falls $U'' < 0$. Es sei angenommen, daß der Manager bestrebt ist, den erwarteten Nutzen seines Endvermögens zu maximieren. Dieses Endvermögen setze sich zusammen aus einem möglichen Festgehalt und dem Ausübungsgewinn aus einer ihm gewährten Option. Das Festgehalt sei mit F bezeichnet, der Bezugskurs der Option mit B . Überschreitet der Aktienkurs am Ende der Laufzeit den Bezugskurs, so hat die Option einen Wert in Höhe dieser Differenz. Andernfalls verfällt die Option wertlos. Für den Optionswert OW_T am Ende der Laufzeit ergibt sich damit:¹⁸

$$(1) \quad OW_T = \max\{0, k_T - B\}$$

¹⁷ Cox/Ross/Rubinstein (1979).

¹⁸ Hierbei ist angenommen, daß die Ausübung der Option den Aktienkurs nicht beeinflusst, der Anteil der mittels Optionen zu beziehenden Aktien an der Gesamtzahl der Aktien also sehr klein ist.

I Das Grundmodell

Im folgenden sei angenommen, daß der Manager eine Option zum Bezug einer Aktie bekommt. Er kann zu Beginn jeder Periode die erwartete Rendite der Aktie und deren Volatilität für die folgende Periode festlegen. Dabei können beide Werte nicht unabhängig gewählt werden, sondern es wird angenommen, daß die Entscheidung des Managers Volatilität und erwartete Rendite in gleicher Richtung beeinflußt. Dies kann im beschriebenen Aktienkursmodell dadurch erreicht werden, daß der Manager den Kursmultiplikator s wählen kann. Die erwartete Rendite r der Aktie beträgt

$$\begin{aligned} r &= \frac{E(k_{t+1})}{k_t} - 1 \\ (2) \quad &= \frac{psk_t + (1-p)s^{-1}k_t}{k_t} - 1 \\ &= ps + (1-p)s^{-1} - 1 \end{aligned}$$

Durch eine Erhöhung von s steigt die erwartete Rendite, denn es ergibt sich:

$$(3) \quad \frac{dr}{ds} = \frac{p(s^2 + 1) - 1}{s^2} > 0$$

Hierbei ist berücksichtigt, daß $p(s^2 + 1) > 1$, was sich aufgrund der Annahmen $p \geq 0,5$ und $s > 1$ ergibt.

Die Volatilität der Aktienrendite ergibt sich zu

$$\begin{aligned} (4) \quad \mathbf{s} &= \sqrt{p(s-1-r)^2 + (1-p)(s^{-1}-1-r)^2} \\ &= (s-s^{-1})\sqrt{p(1-p)} \end{aligned}$$

Auch hier zeigt sich sofort, daß die Volatilität mit einer Steigerung von s zunimmt:

$$(5) \quad \frac{d\mathbf{s}}{ds} = (1+s^{-2})\sqrt{p(1-p)} > 0$$

Ausgehend von einem gegebenen Aktienkurs muß der Manager nun entscheiden, welchen Wert von s er für die jeweilige Folgeperiode wählen soll. In der folgenden Analyse soll davon ausgegangen werden, daß die Vergütung des Managers lediglich aus der Option besteht. Sein Ziel in jeder Periode ist dann die Maximierung des Erwarteten Nutzens aus dem Endwert der Option. Nun läßt sich für das beschriebene Modell die Sequenz von Optimalentscheidungen nicht durch Gleichungen explizit angeben, da sich die Lösungen für die gesuchten Entscheidungen als Nullstellen von

Polynomen höheren Grades ergeben. Die wesentlichen Einsichten können aber durch Analysen der Entscheidungssituation kurz vor Ende der Laufzeit gewonnen werden. Wenn eine Periode vor dem Laufzeitende der Aktienkurs k_{T-1} beträgt, dann ergibt sich für das Ende der Laufzeit ein erwarteter Nutzen aus der Option von:

$$(6) \quad E[U(OW_T)] = pU(\max\{0, sk_{T-1} - B\}) + (1-p)U(\max\{0, s^{-1}k_{T-1} - B\})$$

Im Zeitpunkt $T-1$ wählt der Manager nun einen Wert für s , der diesen Erwartungsnutzen maximiert. Hierbei sind verschiedene Szenarien zu unterscheiden.

Szenario 1:

Bleibt der Optionswert für jede zulässige Wahl s ($1 < s \leq S$) echt positiv, dann ergibt sich als Bestimmungsgleichung für die Optimalentscheidung:

$$(7) \quad \frac{dE[U(OW_T)]}{ds} = k_{T-1}pU'(sk_{T-1} - B) - s^{-2}k_{T-1}(1-p)U'(s^{-1}k_{T-1} - B) = 0$$

Hieraus läßt sich die optimale Wahl von s nicht ohne weiteres charakterisieren. Allerdings lassen sich Beispiele finden, in denen eine Begrenzung von s und damit eine Begrenzung von erwarteter Rendite und Volatilität rational ist. Dies kann sich z.B. bei sehr hohem Grad von Risikoaversion ergeben. In diesem Fall kann $U'(sk_{T-1} - B)$ sehr viel kleiner als $U'(s^{-1}k_{T-1} - B)$ sein, was dazu führt, daß bei hohem Wert für s die Ableitung aus Gleichung (7) negativ wird. Eine Begrenzung von s wäre dann optimal.

Szenario 2:

Wenn der Aktienkurs eine Periode vor dem Ende der Laufzeit den Bezugskurs nicht überschreitet, dann ist die Höhe eines möglichen Kursrückganges entscheidungsirrelevant. Damit verkürzt sich Gleichung (7) zu

$$(8) \quad \frac{dE[U(OW_T)]}{ds} = k_{T-1}pU'(sk_{T-1} - B)$$

Diese Ableitung ist aufgrund der getroffenen Annahmen immer echt positiv. Damit läßt sich analytisch kein Maximum bezüglich s bestimmen. Es liegt daher eine Randlösung vor, nämlich $s = S$. Der Manager wählt den maximal zulässigen Wert für s , da nur das Ausmaß eines möglichen Kursanstieges Auswirkungen auf sein Vermögen und seinen Nutzen hat, während das Ausmaß eines möglichen Kursrückganges keinen Einfluß auf seinen Nutzen nimmt: Eine wertlose Option kann nicht weiter an Wert verlieren.

Szenario 3:

Die Aktienkurs endet auch bei Wahl des maximal zulässigen Wertes von s unterhalb des Bezugskurses. In diesem Fall hat die Wahl von s keinerlei Auswirkungen auf die Vermögens- und Nutzensituation des Managers. Er ist daher indifferent bezüglich der Wahl. Dieses Szenario entsteht immer dann, wenn der Aktienkurs in den vorangegangenen Perioden so stark gefallen ist, daß er in der letzten Periode den Bezugskurs nicht mehr überschreiten kann.

Szenario 4:

Der Manager ist risikoneutral. In diesem Fall ist die Ableitung der Nutzenfunktion konstant. Vereinfachend sei hier angenommen, daß $U' = 1$ gilt. Es ergibt sich

$$(9) \quad \frac{dE[U(OW_T)]}{ds} = k_{T-1}p - s^{-2}k_{T-1}(1-p)$$

Aufgrund der Annahmen gilt nun aber, daß $p > s^{-2}(1-p)$. Daher ist die Ableitung immer positiv. Es liegt mithin wieder ein Randmaximum vor. Ein risikoneutraler Manager würde immer die Entscheidung $s = S$ treffen und damit Rendite und Volatilität maximieren. Lediglich in der in Szenario 3 beschriebenen Situation würde sich auch bei einem risikoneutralen Manager Indifferenz einstellen.

Als wesentliches Fazit bleibt hier zunächst festzuhalten, daß Optionen einen Manager keineswegs automatisch dazu veranlassen müssen, immer eine möglichst hohe Volatilität und Rendite zu wählen. Gerade bei hoher Risikoaversion kann eine Begrenzung der Volatilität durchaus rational sein. Hohe Volatilitäten sind hingegen immer dann zweckmäßig, wenn der Aktienkurs kurz vor Ablauf der Option noch unterhalb des Bezugskurses liegt.

II Das Modell mit zusätzlichem Fixgehalt

Erhält der Manager zusätzlich zur Option ein Fixgehalt F , so ändert sich dadurch sein Entscheidungskalkül. Sein erwarteter Nutzen zum Zeitpunkt $T-1$ ergibt sich analog Gleichung (6) nun zu:

$$(10) \quad E[U(OW_T + F)] = pU(\max\{0, sk_{T-1} - B\} + F) + (1-p)U(\max\{0, s^{-1}k_{T-1} - B\} + F)$$

Im Zeitpunkt $T-1$ wählt der Manager nun einen Wert für s , der diesen Erwartungsnutzen maximiert. Bezüglich der Auswirkung auf die optimale Entscheidung ergeben sich wiederum verschiedene Szenarien.

Szenario 5:

Ist der Manager risikoneutral, so ergibt sich analog Gleichung (9)

$$(11) \quad \frac{dE[U(OW_T - F)]}{ds} = k_{T-1}p - s^{-2}k_{T-1}(1-p)$$

Durch diese Ableitung ist die optimale Entscheidung charakterisiert. Da die Ableitung nicht mehr vom Fixgehalt F abhängt, hat dieses also auch keine Auswirkungen auf die Wahl von s . Der Manager wird außer im Fall der Indifferenz mit und ohne Fixgehalt immer das maximal zulässige s wählen.

Szenario 6:

Bei Risikoaversion wird sich i.d.R. hingegen eine Änderung der Entscheidung ergeben. Es muß gelten:

$$(12) \quad \begin{aligned} \frac{dE[U(OW_T + F)]}{ds} &= k_{T-1}pU'(sk_{T-1} - B + F) - s^{-2}k_{T-1}(1-p)U'(s^{-1}k_{T-1} - B + F) \\ &= 0 \end{aligned}$$

Die optimale Wahl von s hängt hier also von der Höhe des Fixgehaltes ab. Es bezeichne nun $s^*(F)$ die Funktion, die für jedes Fixgehalt F den optimalen Wert für s angibt, so daß der erwartete Nutzen aus Gleichung tatsächlich maximiert wird. Man definiere ferner

$$(13) \quad \begin{aligned} G(F, s^*(F)) &= \frac{dE[U(OW_T + F)]}{ds} \\ &= k_{T-1}pU'(s^*(F)k_{T-1} \\ &\quad - B + F) - (s^*(F))^{-2}k_{T-1}(1-p)U'(s^*(F)^{-1}k_{T-1} - B + F) \\ &= 0 \end{aligned}$$

Nach der Regel zur Differentiation impliziter Funktionen ergibt sich

$$(14) \quad \frac{ds^*(F)}{dF} = -\frac{dG/dF}{dG/ds^*}$$

Der Nenner auf der rechten Seite ist negativ, da es sich um die zweite Ableitung des Erwartungsnutzens im Maximum handelt. Die gesuchte Ableitung $ds^*(F)/dF$ besitzt damit das gleiche Vorzeichen wie der Zähler der rechten Seite in (14). Hierfür ergibt sich:

$$(15) \quad \frac{dG}{dF} = pk_{T-1}U''(k_{T-1}s^* - B + F) - (1-p)(s^*)^{-2}k_{T-1}U''(k_{T-1}/s^* - B + F)$$

Wegen der Annahme $U''' > 0$ gilt $U''(k_{T-1}s^* - B + F) > U''(k_{T-1}/s^* - B + F)$. Falls nun im durch Gleichung (12) bestimmten Maximum der Optimalwert s^* nicht zu groß ist und auch p nicht zu groß wird, dann ist also der Zähler der rechten Seite von (14) und damit $ds^*(F)/dF$ positiv: Eine

Erhöhung des Fixgehaltes führt zu einer Erhöhung der gewählten Volatilität/Rendite. Allerdings ist dieses Ergebnis nicht generalisierbar.

III Das Modell mit Variation des Bezugskurses

Bisher wurde der Bezugskurs als Konstante behandelt. An dieser Stelle soll noch auf die möglichen Verhaltenswirkungen eingegangen werden, die sich durch eine Variation des Bezugskurses ergeben können. Hierbei sind wiederum verschiedene Situationen zu unterscheiden.

Szenario 7:

Bleibt der Optionswert für jedes zulässige s echt positiv, dann kann man für die weitere Analyse von Gleichung (12) ausgehen. Dabei zeigt sich, daß eine Verringerung des Bezugskurses einer Erhöhung des Fixgehaltes gleichkommt und umgekehrt. In diesem Fall ist keine weitere Analyse notwendig, da die Argumente denen aus den Gleichungen (12) bis (15) entsprechen, nur eben mit umgekehrter Wirkungsrichtung.

Szenario 8:

Anders sieht die Situation aus, wenn der Aktienkurs in der letzten Periode unter dem Bezugskurs liegen kann. Mit steigendem Bezugskurs steigt die Wahrscheinlichkeit, daß der Manager in eine Situation kommt, die den Szenarien 2 oder 3 entspricht. Durch eine Erhöhung des Bezugskurses steigt c.p. der notwendige Kursanstieg, der erreicht werden muß, um den Bezugskurs noch zu überschreiten. Gemäß der Argumentation in Szenario 2 erhöht dies den Anreiz, hohe Werte für s zu wählen. Andererseits steigt mit einer Erhöhung des Bezugskurses aber auch die Wahrscheinlichkeit dafür, daß ein Kurs erreicht wird, von dem aus der Bezugskurs nicht mehr überschritten werden kann. Damit entsteht dann die Situation des 3. Szenarios, d.h. der Manager wird indifferent.

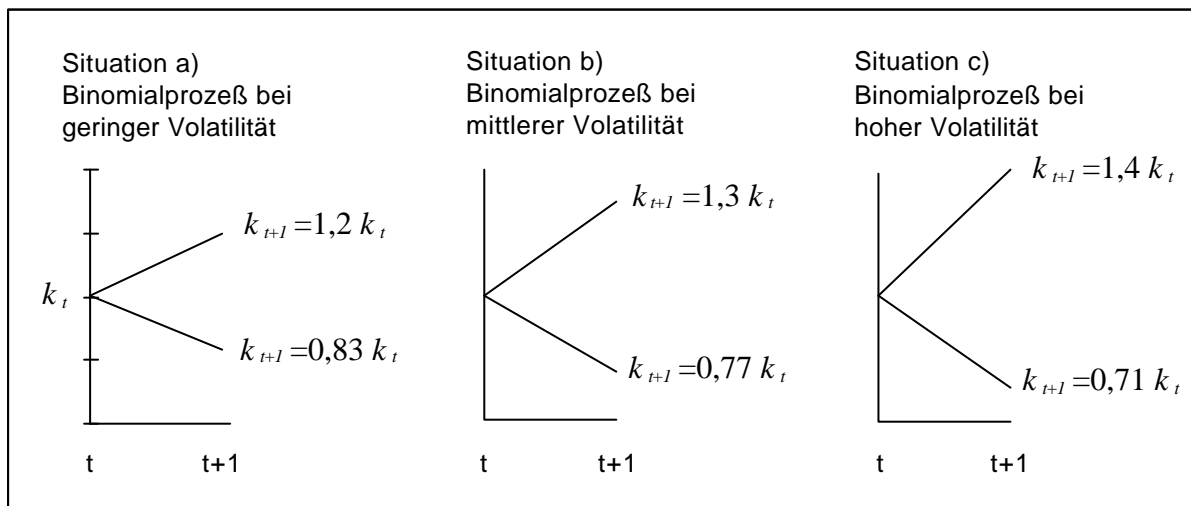
IV Die Analyse vorangehender Perioden

Die bisherigen Aussagen beschränkten sich im wesentlichen auf die letzte Periode bzw. den letzten Entscheidungszeitpunkt. Um nun zu Aussagen über vorangehende Perioden zu kommen, sind rekursiv Lösungen zu bestimmen. Hierbei treten allerdings erhebliche Probleme auf, die eine aussagefähige analytische Lösung verhindern: In der vorletzten Periode ist für jeden möglichen dann herrschenden Aktienkurs zu bestimmen, wie die optimale Wahl von s auszusehen hätte. Da in allen Perioden gilt, daß aus einem Kurs zum Zeitpunkt t jeweils zwei unterschiedliche Kurse zum Zeitpunkt $t+1$ resultieren, müßten für den Zeitpunkt $T-1$ bereits 2^{T-1} Entscheidungen bezüglich s berechnet werden. Dies stößt bei größerer Periodenzahl schnell an die Grenze der Handhabbarkeit. Da das Problem aber nur rekursiv gelöst werden kann, sind die möglichen Kurse im Zeitpunkt $T-1$ noch nicht einmal bekannt. Vielmehr müßte für das zulässige Kurskontinuum eine Funktion $s_{t-1}^*(k_{t-1})$ bestimmt werden. Diese geht dann rekursiv in die Berechnungen der

Optimalentscheidungen früherer Perioden ein. Dies führt für übliche Nutzenfunktion sehr schnell zu analytisch nicht mehr lösbaren Gleichungssystemen. Um hier dennoch zu weiteren sinnvollen Aussagen zu kommen, erscheint es zweckmäßig, den Parameterraum für s einzuschränken. Im folgenden werde daher angenommen, daß s in jeder Periode lediglich noch die Werte hoch (h), mittel (m) und niedrig (n) annehmen kann. Der jeweilige Wert sei durch den Index $z = h, m, n$ festgelegt. Dadurch wird die Anzahl möglicher Aktienkurse begrenzt, die in dem Modell noch auftreten können. Insbesondere sind alle möglichen Aktienkurse für jede Periode sofort berechenbar, was eine rekursive Lösung für alle Perioden erlaubt.

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



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 den Multiplikator s_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. s_z getroffen wurde. Damit gilt

$$(16) \quad \bar{U}^*(k_t) = \max_z \bar{U}_z(k_t)$$

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

$$(17) \quad \bar{U}_z(k_t) = p \bar{U}^*(k_{t+1} = s_z k_t) + (1-p) \bar{U}^*(k_{t+1} = s_z^{-1} k_t)$$

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. Nun definiere man noch für den Endzeitpunkt

$$(18) \quad \bar{U}^*(k_T) \equiv U(OW_T),$$

Mit dieser Definition kann durch Rückwärtsinduktion die optimale Wahl von s_z für jede Periode bestimmt werden. Ohne Beweis sollen hier noch einige Überlegungen zum generellen Entscheidungsverhalten auch in früheren Perioden angefügt werden. Hierbei zeigt sich zunächst, daß die generellen Handlungstendenzen aus den diskutierten Szenarien tendenziell auch für frühere Perioden gelten. So läßt sich leicht zeigen, daß ein risikoneutraler Manager in allen Perioden den zulässigen Maximalwert für s wählen wird. Dies ist nicht überraschend, da sich ein risikoneutraler Entscheider ausschließlich am Erwartungswert seiner Entscheidungen orientiert und versucht, diesen zu maximieren. Dies geschieht aber gerade über die Wahl des maximalen s . Ausnahmen hiervon können nur auftreten, wenn der Aktienkurs soweit gefallen ist, daß er auch bei Wahl des maximalen Wertes von s den Bezugskurs nicht mehr erreichen kann. Dann wird auch ein risikoneutraler genauso wie ein risikoaverser Manager indifferent. Für risikoaverse Manager zeigt sich, daß diese solange hohe Werte für s wählen, wie der jeweilige Aktienkurs den Bezugskurs noch deutlich unterschreitet. In diesen Situationen ist der mögliche Wert weiterer Kursrückgänge irrelevant, da die Option nur auf den Wert von Null sinken kann, aber nicht darunter. Hohe Kurssteigerungen wirken sich hingegen positiv auf den erwarteten Nutzen aus. Damit entsteht eine sehr unsymmetrische Auszahlungsstruktur, die die Wahl hoher Volatilitäten/Renditen optimal macht. Liegen die Kurse in früheren Perioden hingegen deutlich über dem Bezugskurs, können die Manager bestrebt sein, das dann vorhandene Verlustrisiko zu begrenzen, selbst wenn das den Erwartungswert der Optionsausübung reduziert. Wann und in welcher Intensität dieser Effekt auftritt läßt sich nicht allgemein beschreiben. Dies hängt vielmehr vom jeweils herrschenden Aktienkurs und der spezifischen Nutzenfunktion ab. Verdeutlichen läßt sich dieses Verhalten aber an einem einfachen Extrembeispiel. Man nehme einen unendlich risikoaversen Manager an. Die Vermeidung eines möglichen Verlustes einer Geldeinheit ist diesem in jedem Fall mehr wert als ein zusätzlich möglicher Gewinn in beliebiger Höhe. Ist nun der Aktienkurs bereits auf einem Niveau, welches den wertlosen Verfall der Option unmöglich macht, falls eine geringe Volatilität/Rendite gewählt wird, dann wird ein unendlich risikoaverser Manager eben diese Wahl treffen. Dadurch erhält er die Garantie, nicht völlig leer auszugehen. Dies ist ihm den Verzicht auf jede mögliche zusätzliche Gewinnchance wert.

D. Numerische Beispiele

Im folgenden sollen die Verhaltenswirkungen von Optionen über die gesamte Laufzeit anhand einiger numerischer Beispiele aufgezeigt werden. Hierbei wird davon ausgegangen, daß der Manager eine Nutzenfunktion des Typs $U(V) = V^a$ hat, wobei $0 < a \leq 1$ gilt. Für $a = 1$ ist die Nutzenfunktion linear, der Manager also risikoneutral, bei kleineren Werte ist der Manager risikoavers. Speziell werden im folgenden die Werte $a = 0,25; 0,5; 1$ angenommen. Der Aktienkurs im Augenblick der Optionsgewährung beträgt $k_t = 1$. Die Wahrscheinlichkeit für einen Kursanstieg betrage

grundsätzlich $p = 0,5$. Der Manager erhält eine Option zum Bezug einer Aktie. Die Laufzeit beträgt immer 10 Perioden. Eine vorzeitige Optionsausübung ist ausgeschlossen. Ferner gelten folgende Parameterwerte:

Tab.1: Parameterwerte des Modells

	$z = n$	$z = m$	$z = h$
$s_z (s_z^{-1})$	1,2 (0,833)	1,3 (0,769)	1,4 (0,714)
r_z	0,017	0,035	0,057
\mathbf{s}_z	0,183	0,265	0,343

Hierin bezeichnen r_z (\mathbf{s}_z) die Rendite (Volatilität der Rendite) der Aktie pro Periode, wenn der Parameter s_z gewählt wird.

I Das Grundmodell

Zunächst sei angenommen, daß der Manager kein Festgehalt bezieht und der Bezugskurs auf den Wert $B = 1$ festgesetzt wird. Für die Gesamrendite r_T über alle Perioden, die Gesamtvolatilität und den Optionsendwert ergeben sich die in Tabelle 2 aufgeführten (Erwartungs-)Werte.¹⁹

Tab. 2: Ergebnisse des Grundmodells

	$\mathbf{a} = 0,25$	$\mathbf{a} = 0,5$	$\mathbf{a} = 1$
r_T	40,8 %	68,5 %	73,2 %
\mathbf{s}_T	1,14	2,24	2,29
OW_T	0,64	0,93	0,98

Diese Werte verdeutlichen, daß mit zunehmendem Grad von Risikoaversion der eigentlich gewünschte Anreizeffekt der Option zur Wahl hoher erwarteter Renditen bei gleichzeitig höherer Volatilität verloren geht. Die folgenden Abbildungen verdeutlichen die auftretenden Verhaltensmuster.

Abb. 3: Entscheidungsverhalten bei Risikoaversion ($\mathbf{a} = 0,25$)

¹⁹ Für die Berechnungen wurde jeweils unterstellt, daß der Manager im Fall der Indifferenz die mittlere Volatilität/Rendite wählt.

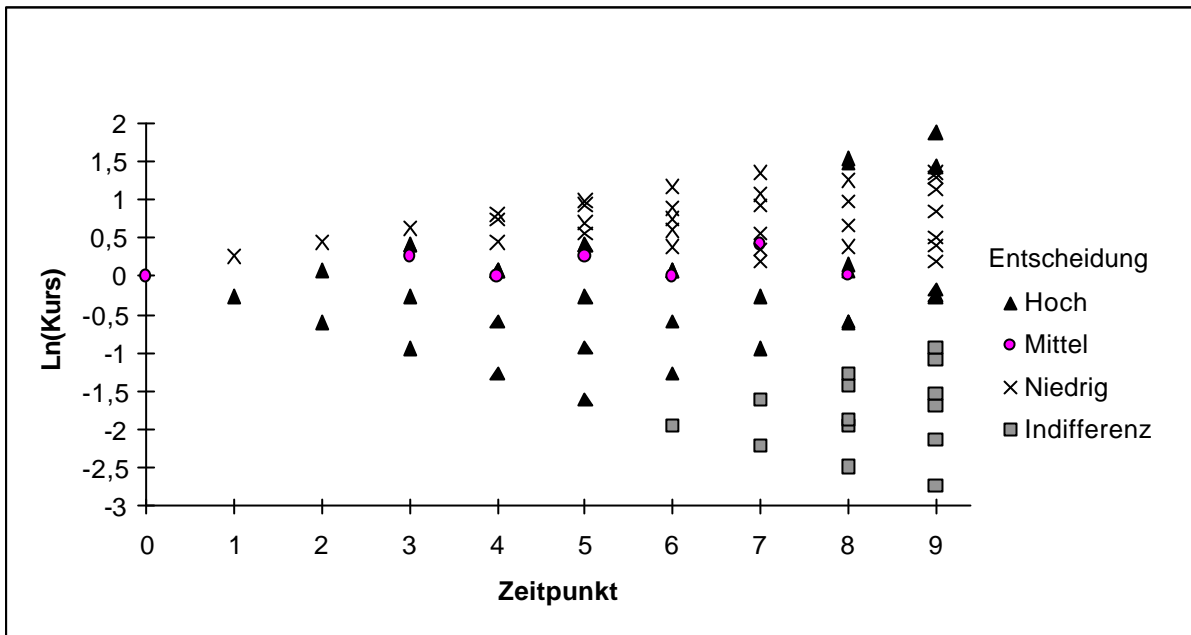
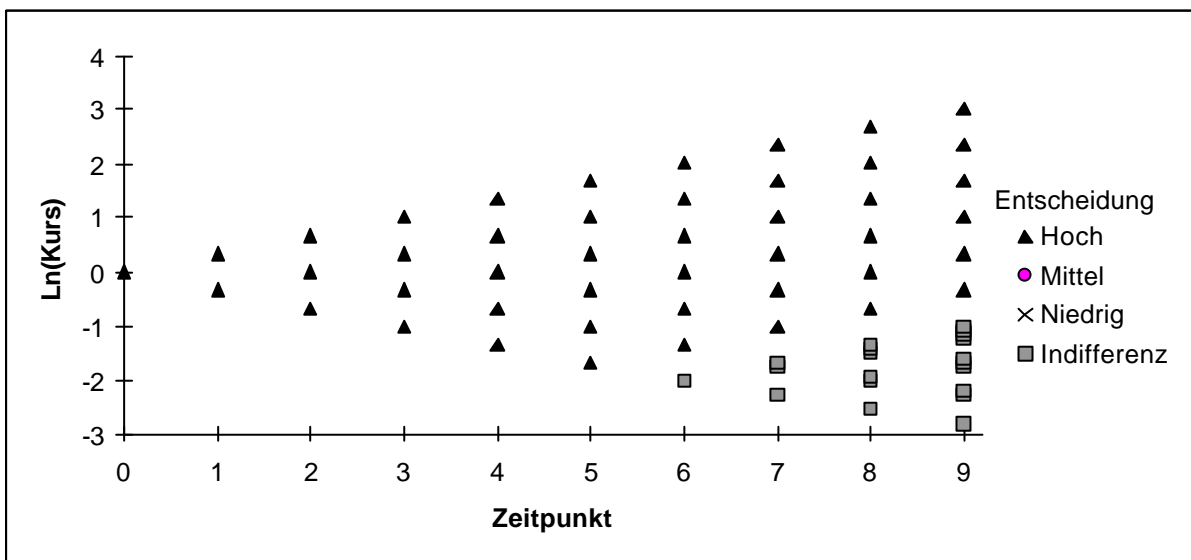


Abb. 4: Entscheidungsverhalten bei Risikoneutralität ($a=1$)



II Das Modell mit Fixgehalt

Bei den folgenden Berechnungen wird von einem Bezugskurs von 1 ausgegangen. Es ergeben sich die in Tabelle 3 wiedergegebenen Werte.

Tab. 3: Ergebnisse bei Variation des Fixgehaltes

Aktienrendite r_T	$\mathbf{a}= 0,25$	$\mathbf{a}= 0,5$	$\mathbf{a}= 1$
$F = 0$	40,8 %	68,5 %	73,2 %
$F = 0,1$	58,1 %	71,4 %	73,2 %
$F = 1$	73,2 %	73,2 %	73,2 %
Gesamtvolatilität \mathbf{s}_T			
$F = 0$	1,14	2,24	2,29
$F = 0,1$	1,90	2,28	2,29
$F = 1$	2,29	2,29	2,29
Optionswert OW_T			
$F = 0$	0,64	0,93	0,98
$F = 0,1$	0,83	0,96	0,98
$F = 1$	0,98	0,98	0,98

Wie Tabelle 3 zu entnehmen ist, führt die Einführung eines Fixgehaltes zu einem deutlichen Anstieg von Aktienrendite, Volatilität und Optionswert. Besonders groß ist dieser Anstieg bei sehr hohem Grad von Risikoaversion. Ein sehr risikoaverser Manager wird durch Einführung eines Fixgehaltes gegen sehr starke Nutzeneinbußen versichert. Er befindet sich dadurch in einem Bereich der Nutzenfunktion, in welchem Risiko nur noch mit geringen Nutzeneinbußen verbunden ist. Seine marginale Risikobereitschaft ist daher sehr viel höher als wenn er kein Fixgehalt bekommen würde. Die Einführung eines Fixgehaltes für risikoaverse Manager erscheint daher zweckmäßig. Denn selbst wenn man annimmt, daß die Aktionäre nur eine weitere Aktie besitzen, so würden sie bei einem stark risikoaversen Manager ($\mathbf{a}= 0,25$) durch die Anhebung des Fixgehaltes von 0 auf 0,1 noch profitieren. Denn die erwartete Rendite steigt von 40,8 % auf 58,1 %, was bei einer Aktie mit Anfangskurs von 1 einer Wertsteigerung von $(58,1 \% - 40,8 \%) \times 1 = 0,173$ entspricht. Abzüglich des Fixgehaltes verbliebe ein (erwarteter) Vermögenszuwachs von 0,073 durch die Einführung des Fixgehaltes. Andererseits zeigt sich ein Vermögensverlust der alten Aktionäre durch Einführung eines Fixgehaltes bei risikoneutralen Managern. Da diese ohnehin die hohe Volatilität/Rendite wählen, reduziert das Fixgehalt lediglich das Vermögen der Aktionäre, ohne durch die Stimulation von Verhaltensänderungen eine entsprechende Ertragsposition aufzubauen.

II Das Modell mit Variation des Bezugskurses

Bei den folgenden Berechnungen wurde von einem Fixgehalt von Null ausgegangen. Es ergeben sich die in Tabelle 4 wiedergegebenen Werte.

Tab. 4: Ergebnisse bei Variation des Bezugskurses

Aktienrendite r_T	$a=0,25$	$a=0,5$	$a=1$
$B=0,5$	39,1 %	71,8 %	74,3 %
$B=1$	40,8 %	68,5 %	73,2 %
$B=1,5$	55,5 %	71,3 %	73,2 %
Gesamtvolatilität s_T			
$B=0,5$	1,41	2,28	2,29
$B=1$	1,14	2,24	2,29
$B=1,5$	1,51	2,26	2,29
Optionswert OW_T			
$B=0,5$	0,93	1,27	1,29
$B=1$	0,64	0,93	0,98
$B=1,5$	0,59	0,77	0,79

Wie die Ergebnisse in Tabelle 4 verdeutlichen, ergeben sich auch durch die Änderung des Bezugskurses deutliche Verhaltensänderungen. Besonders ausgeprägt ist dieser Effekt wiederum bei sehr hoher Risikoaversion ($a=0,25$). So beträgt die Aktienrendite bei niedrigem Bezugskurs ($B=0,5$) 39,1 %, während sie bei hohem Bezugskurs ($B=1,5$) 55,5 % beträgt. Durch die Anhebung des Bezugskurses wird der Manager in eine Situation gebracht, in der lediglich hohe Kurssteigerungen zu einer mit Gewinn ausübbarer Option führen. Daher wählt auch ein risikoaverser Manager die hohe Volatilität/Rendite. Da mit einer Erhöhung des Bezugskurses gleichzeitig ein sinkender Optionswert verbunden ist, scheint ein niedriger Bezugskurs für risikoaverse Manager besonders ungeeignet. Denn es entstehen maximale Vergütungskosten durch die Optionsausübung bei minimaler Aktienrendite. Bei mittlerem Grad der Risikoaversion zeigt sich hingegen keine so eindeutige Wirkungsrichtung. So ist Tabelle 4 zu entnehmen, daß die Rendite 71,8 % bei $B=0,5$ beträgt, für $B=1$ auf 68,5 % sinkt um für $B=1,5$ wieder auf 71,3 % anzusteigen. Diese nicht monotone Entwicklung ist auf zwei gegenläufige Effekte zurückzuführen, die von einer Anhebung des Bezugskurses ausgehen. In der oben in diesem Absatz bereits beschriebenen Situation führen nur hohe Kurssteigerungen zu einer mit Gewinn ausübbarer Option. Daher wird eine hohe Volatilität gewählt. Andererseits hat eine Anhebung des Bezugskurses bei hohen Aktienkursen die gleiche Auswirkung wie eine Senkung des Fixgehältes. Gemäß der Beschreibung im Szenario 6 kann daher auch eine Verringerung der Risikobereitschaft folgen. Niedrigere Volatilitäten/Renditen sind das Ergebnis.

E. 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 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. Dies wird gestützt durch die numerischen Beispiele des Abschnittes D II. Die Ergebnisse der Abschnitte C und D 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.

Ein weiteres wichtiges Resultat dieses Beitrages beruht auf der gewählten Analysemethode. Die mehrperiodige dynamische Betrachtung erlaubt den Schluß, daß ein einmaliger Optionsplan kein optimales Vergütungsinstrument für die gesamte Optionslaufzeit sein kann. Wie Abbildung 3 verdeutlicht, verändern sich die Verhaltensanreize kontextgebunden, so daß zumindest für risikoaverse Manager durch Optionen sehr ungünstige Verhaltenswirkungen entstehen können.

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 in Agencymodellen üblich ist, die den Arbeitseinsatz als kostenverursachenden "effort" modellieren. 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.²⁰ 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.²¹ Hier wäre aus Eigentümersicht dann evtl. ein niedrigerer Bezugskurs vorteilhaft, der zwar Nachteile bei risikobehafteten Wahlentscheidungen mit sich bringt, dafür aber echte Leistungsanreize zuläßt.

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): *StockPrice 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.

²⁰ Winter (1997a).

²¹ Vgl. Winter (1997a), S. 6.

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.