

**Der Einfluss der Organisationsstruktur
auf die Leistungskontrolle**

Sabine Lindenthal

QUINT-ESSENZEN Nr. 62, Mai 2000

Anschrift der Verfasserin:

Sabine Lindenthal
Institut für Arbeitsrecht und Arbeitsbeziehungen
in der Europäischen Gemeinschaft
Postfach 18 12 30
54263 Trier

Erscheint in: U. Backes-Gellner, M. Kräkel, B. Schauenberg, G. Steiner (Hrsg.):
Flexibilisierungstendenzen in der betrieblichen Personalpolitik. Anreize, Arbeitszeiten
und Qualifikation. München und Mering: 105-128.

Sabine Lindenthal¹

Der Einfluss der Organisationsstruktur auf die Leistungskontrolle²

Im Rahmen eines dreistufigen Prinzipal-Agenten-Modells wird betrachtet, wie die Organisationsstruktur sowohl die individuellen Kontrollanreize als auch die Kontrollleistung insgesamt beeinflusst. Es zeigt sich, dass unter bestimmten Bedingungen ein Einliniensystem nicht nur hinsichtlich der individuellen Kontrollanreize, sondern auch der Kontrollleistung insgesamt einem Mehrliniensystem überlegen sein kann. Dies mag umso überraschender sein, da letzteres ein differenzierteres Karrieresystem ermöglicht und dort eine Wettbewerbssituation zwischen den Kontrollinstanzen besteht. Zur Bestimmung der bezüglich der Kontrolleffizienz optimalen Organisationsform, wird der mit der verbesserten Kontrolle verbundene Nutzengewinn des Prinzipal den hiermit verbundenen Kosten gegenübergestellt. Der Nutzengewinn ergibt sich aus dem Einfluss der Kontrolle auf das Verhalten des Agenten. Als Ergebnis werden u.a. Bedingungen für die Vorteilhaftigkeit der verschiedenen System formuliert.

1. Einleitung
2. Allgemeine Merkmale von Ein- und Mehrliniensystemen
3. Das Modell
 - 3.1 Modellidee und Abgrenzung zu anderen Arbeiten
 - 3.2 Modellannahmen
 - 3.3 Die Kontrolle des Agenten
 - 3.4 Das Verhalten des Agenten und das Design der Verträge
 - 3.5 Wann lohnt sich welche Art der Organisationsform
4. Zusammenfassung der Ergebnisse

¹ Sabine Lindenthal ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Arbeitsrecht und Arbeitsbeziehungen in der Europäischen Gemeinschaft (IAAEG) in Trier.

² Für viele hilfreiche und kritische Anmerkungen danke ich sehr herzlich Kerstin Pull, Martin Schneider und Dirk Sliwka.

1. Einleitung

In der Unternehmenspraxis existieren verschiedene Organisationsstrukturen, die die Weisungslinien zwischen den Hierarchieebenen regeln. Die Beziehung zwischen einem Vorgesetzten und einem Mitarbeiter ist aber nicht nur durch die reine Auftragserteilung charakterisiert, sondern auch durch eine entsprechende Leistungskontrolle. Es wird in dieser Arbeit untersucht, welchen Einfluss die Organisationsstruktur sowie die Gestalt des Beförderungssystems auf diese Leistungsüberprüfung hat. Die Organisationsstruktur wird hierbei zum einen durch den hierarchischen Aufbau des Unternehmens – es werden Ein- und Zweiliniensysteme verglichen – und zum anderen durch die Zusammensetzung innerhalb der Kontrollinstanz charakterisiert. Es wird gefragt, welches Organisationssystem unter Berücksichtigung des jeweiligen Beförderungssystems eine bessere Leistungskontrolle gewährleistet. In diesem Zusammenhang wird sowohl der Einfluss der Organisationsstruktur auf die individuellen Kontrollanreize als auch auf die Kontrolleleistung insgesamt analysiert.

Um zu beurteilen, welches Organisationssystem eine effiziente Kontrolle ermöglicht, muss darüber hinaus der mit einer verbesserten Kontrolle verbundene Nutzensgewinn des Prinzipals mit den entsprechenden Kosten der jeweiligen Kontrolltätigkeit verglichen werden. Ein Nutzensgewinn entsteht durch den Einfluss der Kontrolle auf die Tätigkeit des Agenten. In dem betrachteten Modell erhält der Agent aufgrund der angenommenen Eigenmittelbeschränkung eine Informationsrente. Wie hoch diese ist, wird u.a. durch die Qualität der Kontrolle beeinflusst, da der Vertrag des Agenten auf das verifizierbare Kontrollergebnis konditioniert werden kann. Hierdurch können ihm bessere Anreize gesetzt werden, wodurch die Informationsrente des Agenten gesenkt und der Nutzen des Prinzipals vergrößert wird. Kosten entstehen dem Prinzipal durch die fixe Entlohnung der Kontrolleure. Es werden Bedingungen für die Vorteilhaftigkeit der verschiedenen Systeme formuliert.

2. Allgemeine Merkmale von Ein- und Mehrliniensystemen

Unter den verschiedenen Organisationsformen findet das sogenannte Einliniensystem die weiteste Verbreitung. Bei einem solchen System untersteht jeder Mitarbeiter genau einem Vorgesetzten. Vorherrschend ist also das Prinzip der Einheit der Auftragserteilung, das zuerst von Henri Fayol (1917) formuliert wurde. Der Vorteil dieser Organisationsform liegt in der Einfachheit des Beziehungsgefüges, wodurch eine klare Zuordnung der Verantwortung und eine reibungslose Koordination sichergestellt werden soll. Dies führt allerdings auch zu einer starken Beanspruchung der übergeordneten Instanzen. Zusätzlich kann durch die häufig

sehr langen Kommunikationswege die Reaktionsgeschwindigkeit bei der Entscheidungsfindung verringert werden oder es kann bei Einhaltung dieser langen Dienstwege zu Informationsverzerrungen kommen.³

Die Idee eines Mehrliniensystems lässt sich auf das Funktionsmeisterprinzip von Frederick Taylor (1911) zurückführen. Bei einem solchem System ist die Weisungsbefugnis für einen Mitarbeiter auf mehrere Vorgesetzte verteilt. Jede Führungsperson ist hierbei für ein abgegrenztes Aufgabengebiet verantwortlich. Durch eine solche Spezialisierung der Leitung soll der Qualifikationsbedarf für den einzelnen Vorgesetzten reduziert und damit aber insgesamt eine qualifiziertere Entscheidung bewirkt werden. Die erschwerte Zuordnung von Verantwortlichkeiten bei Mehrfachunterstellung kann allerdings zu ineffizienten Kompetenzstreitigkeiten führen.⁴

Die bekannteste Form des Mehrliniensystems ist die Matrixorganisation, bei der beispielsweise jede organisatorische Einheit gleichberechtigt einem Funktions- und einem Produktleiter untersteht. Bei einer solchen Organisationsform können die Stärken funktionaler und divisionaler Strukturen verbunden werden. Es können also die „Spezialisierungsvorteile der Funktionsbereichsleiter“ kombiniert werden mit den „dezentralen Informationen der Produktmanager“ (KRÄKEL 1999: 86f). Matrixorganisationen können unternehmensweit oder auch nur für einen Teilbereich angelegt sein. Sowohl für den Marketingbereich als auch für Forschungs- und Entwicklungsabteilungen scheinen solche Strukturen besonders geeignet (vgl. SCHREYÖGG 1998: 182f.). Laut REIB (1994) resultiert aus der Unterstützung des Auslandsgeschäfts fast schon ein Zwang zur Matrix. Entsprechende Produkt-Regionen-Matrizen seien daher ein häufig anzutreffender Matrixtypus. Generell besteht bei solchen Organisationsstrukturen immer die Gefahr von Autoritäts- und Kompetenzkonflikten. Zusätzlich birgt die Komplexität dieses Systems die Gefahr von Ineffizienz, z.B. durch doppelte Berichtswege und zunehmende Schnittstellen (REIB 1994: 6f.).

Im Folgenden sollen die Vor- und Nachteile von Ein- und Mehrliniensystemen gegeneinander abgewogen und diese hinsichtlich ihrer Kontrolleffizienz verglichen werden. Im Vordergrund steht dabei der Einfluss der Beförderungsperspektiven auf die Kontrollanreize.

3 Vgl. hierzu z.B. KRÄKEL (1999: 81ff.); KIESER/KUBICEK (1992: 127ff.); STAERKLE (1980: 1232f.).

4 Vgl. hierzu z.B. PICOT/DIETL/FANCK (1997: 177ff.); SCHOLZ (1992); KIESER/KUBICEK (1992: 127 ff.).

3. Das Modell

3.1 Modellidee und Abgrenzung zu anderen Arbeiten

Um die unterschiedlichen Organisationssysteme darzustellen, wird ein Prinzipal-Agenten Modell mit drei Hierarchieebenen betrachtet. Die oberste Hierarchieebene repräsentiert hierbei auch die oberste Instanz des jeweiligen Ein- oder Mehrliniensystems – beispielsweise kann der Prinzipal als Vorstandsvorsitzender interpretiert werden. Die ausführende Organisationseinheit ist in diesem Modell der Agent. Dessen direkter Weisungsberechtigter soll als Kontrolleur bezeichnet werden, da im Weiteren auf diese Aufgabe des mittleren Managements fokussiert wird. Zur Abbildung eines Einliniensystems wird der Agent lediglich von einem Kontrolleur begutachtet, zur Darstellung eines Mehrliniensystems entsprechend von zwei Kontrolleuren. Im letzteren Fall wird weiter differenziert, ob die Kontrolleure möglichst homogene oder heterogene Eigenschaften besitzen sollten. Der Arbeitsanreiz des mittleren Managements resultiert in diesem Modell aus dem Einfluss ihrer Tätigkeit auf ihre Beförderungsperspektive. In diesem Zusammenhang werden auch verschiedene Beförderungssysteme verglichen.

Solche mehrstufigen Prinzipal-Agenten Modelle mit einem Kontrolleur gehen ursprünglich auf TIROLE (1986) zurück. Er und viele spätere Arbeiten betrachten insbesondere die Gefahr von Kollusion, die durch eine solche dritte Partei entsteht.⁵ Auch die wenigen bereits existierenden Arbeiten, in denen die Überwachung des Agenten durch zwei Kontrolleure modelliert wird, beschäftigen sich primär mit dem Problem der Verhinderung von Kollusion.⁶ Prinzipiell ist dieses Problem auch für den Vergleich verschiedener Organisationssysteme relevant, aber für diese Arbeit wurde ein anderer Fokus gewählt und im Weiteren wird von Kollusionsproblemen abgesehen. Ein weiterer Unterschied zu den bisherigen Modellen besteht in der Art der angenommenen Informationsasymmetrie der beteiligten Vertragspartner. Die bisherigen Arbeiten mit zwei Kontrolleuren betrachten Situationen mit vorvertraglicher Informationsasymmetrie, entweder in Form reiner Adverse-Selektions- oder Hybrid-Modelle. In dem hier betrachteten Modell wird dagegen ausschließlich nachvertraglicher Opportunismus – also ein reines Moral Hazard Problem – angenommen. Ein weiterer Unterschied zu den bereits existierenden Modellen mit zwei Kontrolleuren besteht in der zugrunde

5 Entsprechende Arbeiten mit *einem* Kontrolleur sind z.B. KHALIL/LAWARRÉE (1995), KOFMAN/LAWARRÉE (1996) und KHALIL (1997).

6 Modelle mit *zwei* Kontrolleuren wurden zuerst von KOFMANN/LAWARRÉE (1993) betrachtet. Es folgten weitere Arbeiten u.a. von LAFFONT/MARTIMORT (1994), STRAUZ (1997) und KHALIL/LAWARRÉE (1998).

liegenden Kontrolltechnologie. Typischerweise wird die Kontroll- oder Erfolgswahrscheinlichkeit als exogen gegeben angenommen. In dieser Arbeit beeinflusst dagegen jeder Kontrolleur über ein zu wählendes Anstrengungsniveau seine Erfolgswahrscheinlichkeit.

3.2 Modellannahmen

Es wird ein Modell mit drei bzw. vier risikoneutralen Akteuren betrachtet: einem Prinzipal, einem Agenten und einem bzw. zwei Kontrollleuren.

Der Agent führt im Auftrag des Prinzipal eine gewisse Tätigkeit aus⁷. Hierfür wählt er einen Arbeitseinsatz $a \in \{a^l; a^h\}$. Er kann also entscheiden, ob er sich anstrengt ($a = a^h$) oder ein niedriges Arbeitsniveau wählt ($a = a^l$). Durch seinen Arbeitseinsatz beeinflusst der Agent das Ergebnis x , welches zwei Werte annehmen kann: $x \in \{0; \bar{x}\}$ mit $0 < \bar{x}$. Strengt der Agent sich an ($a = a^h$), so resultiert das gute Ergebnis \bar{x} mit einer höheren Wahrscheinlichkeit als bei der Wahl des niedrigen Anstrengungsniveaus. Die jeweiligen Wahrscheinlichkeiten für das Auftreten des Ergebnisses x bei Wahl des Arbeitseinsatzes a werden als f_x^a bezeichnet. So entspricht beispielsweise die Wahrscheinlichkeit für die Realisation des guten Ergebnisses bei Wahl des hohen Arbeitseinsatzes folgendem Ausdruck: $f_{\bar{x}}^{ah} = \text{prob}(x = \bar{x} | a = a^h)$. Es gilt $f_{\bar{x}}^{ah} > f_{\bar{x}}^{al}$. Nur durch die Wahl des hohen Arbeitseinsatzes a^h entstehen dem Agenten Kosten: $c_A(a^h) = c_A$ und $c_A(a^l) = 0$. Es wird weiter angenommen, dass der Agent vermögensbeschränkt und sein Reservationsnutzen gleich Null ist. Welches Arbeitseinsatz von ihm gewählt wird, kann der Prinzipal nicht und können die Kontrolleure nur unter bestimmten Bedingungen beobachten. Der Lohn des Agenten kann daher auch nicht auf die von ihm gewählte Aktion konditioniert werden, sondern nur auf das Ergebnis x und die Beobachtung der Kontrolleure. Wie sich der optimale Arbeitsvertrag des Agenten gestaltet, wird in Kapitel 3.4 gezeigt.

Die Aufgabe der Kontrolleure beschränkt sich in diesem Modell darauf, Informationen über das Arbeitsniveau des Agenten in Erfahrung zu bringen, die zur besseren Anreizsetzung benutzt werden können. Ob sie Informationen erhalten, beeinflussen die Kontrolleure ihrerseits durch die Wahl ihres jeweiligen Arbeitseinsatzes. Ähnlich wie der Agent können auch sie zwischen zwei Tätigkeitsniveaus wählen: $e_i \in \{e_i^l; e_i^h\}$. Der Index l kennzeichnet hierbei wieder die Wahl des niedrigen Arbeitseinsatzes von Kontrolleur i und h entsprechend die Entscheidung für den hohen. Folgende Kontrolltechnologie wird unterstellt:

⁷ Den direkten Weisungsauftrag erhält er vom mittleren Management, zu deren Aufgaben es gehört, die Aufträge des Prinzipals an die entsprechenden Instanzen zu delegieren.

$$s_i(e^l) = \begin{cases} \emptyset & \text{mit WS } 1 \\ a & \text{mit WS } p_i \\ \emptyset & \text{mit WS } (1-p_i). \end{cases}$$

Das Ergebnis s von Kontrolleur i ist verifizierbar und hängt allein von seinem geleisteten Arbeitseinsatz e ab. Entscheidet er sich für den niedrigen Arbeitseinsatz ($e = e^l$), so erhält er keine Information (\emptyset) über die Tätigkeit des Agenten. Strengt der Kontrolleur sich dagegen an ($e = e^h$), so erfährt er mit Wahrscheinlichkeit p_i die vom Agenten *tatsächlich* verrichtete Arbeitsleistung $a \in \{a^l; a^h\}$. Mit der Gegenwahrscheinlichkeit $(1-p_i)$ erfährt er wiederum nichts (\emptyset) über den Arbeitseinsatz des Agenten. Dies impliziert, dass die Kontrolleure sich nicht täuschen können.⁸

Kosten aus diesem Arbeitseinsatz entstehen wieder nur dann, wenn die Kontrolleure den hohen Arbeitseinsatz wählen: $c_{Ki}(e^h) = c_{Ki}$ und $c_{Ki}(e^l) = 0$. Der Anreiz zu arbeiten resultiert bei den Kontrolleuren in diesem Modell nicht aus ihrer Entlohnung w_K , die im weiteren als fix angenommen wird⁹, sondern aus dem potentiellen Reputationsgewinn durch ihre Arbeitsleistung. In der Situation mit nur einem Kontrolleur gilt lediglich, dass dessen Karriereaussichten besser sind, wenn er den Arbeitseinsatz des Agenten beobachten konnte. Die Veränderung des Reputationsnutzens (u_i) ist in diesem Fall positiv und es gilt: $u^a > u^\emptyset$.

$s = \emptyset$	u^\emptyset
$s = a$	u^a

In der Situation mit zwei Kontrolleuren wird der Reputationseffekt nicht nur durch den eigenen Kontrollerfolg, sondern auch durch den des anderen Kontrolleurs bestimmt. Es wird eine Wettbewerbssituation zwischen den beiden Kontrolleuren unterstellt. Dies kann etwa damit begründet werden, dass die beiden Manager der mittleren Hierarchieebene dem gleichen Vorgesetzten unterstehen und daher Konkurrenten bei potentiellen Beförderungen sind.

⁸ Eine solche Kontrolltechnologie resultiert, wenn die Kontrolleure ihre Beobachtung beweisen müssen.

⁹ In der Praxis gehen von der Entlohnung sicherlich ebenfalls Anzeizeffekte aus. Aus Vereinfachungsgründen sollen hier lediglich Karriereanreize betrachtet werden, die in der Praxis ebenfalls von großer Bedeutung sind – insbesondere bei dem betrachteten mittleren Management.

	$s_2 = \emptyset$	$s_2 = a$
$s_1 = \emptyset$	$u_1^{\emptyset\emptyset}; u_2^{\emptyset\emptyset}$	$u_1^{\emptyset a}; u_2^{\emptyset a}$
$s_1 = a$	$u_1^{a\emptyset}; u_2^{a\emptyset}$	$u_1^{aa}; u_2^{aa}$

Die jeweiligen Reputationsnutzen $u_i^{s_1 s_2}$ hängen in diesem Modell von dem in dem Unternehmen vorherrschenden Karrieresystem ab. So scheint es plausibel anzunehmen, dass es sich positiv auf die Karriereaussichten eines mittleren Managers auswirkt, wenn dieser besser als sein Konkurrent ist ($u_1^{a\emptyset} > 0$). Bei Beförderungen wird z.B. jemand eher berücksichtigt, der zuvor häufig im direkten Vergleich mit seinen Kollegen positiv aufgefallen ist. Entsprechend schadet es seiner Karriere, schlechter als der andere zu sein ($u_1^{\emptyset a} < 0$). Erfahren beide Informationen über den Agenten, so ist dies für ihre Reputation höchstens so gut, wie im Fall, in dem sie alleine erfolgreich wären ($u_1^{a\emptyset} \geq u_1^{aa} \geq 0$). Entsprechend sind die negativen Karriereauswirkungen wenn keiner der beiden Informationen erhalten hat auch geringer als (oder bestenfalls gleich wie) in der Situation, in der nur einer allein keine Informationen erlangen konnten ($0 \geq u_1^{\emptyset\emptyset} \geq u_1^{\emptyset a}$). Insgesamt ergeben sich hieraus folgende Relationen der jeweiligen Reputationsnutzen: $u_1^{a\emptyset} \geq u_1^{aa} \geq u_1^{\emptyset\emptyset} \geq u_1^{\emptyset a}$ und entsprechend für Spieler 2: $u_2^{\emptyset a} \geq u_2^{aa} \geq u_2^{\emptyset\emptyset} \geq u_2^{a\emptyset}$. Wie hoch diese Nutzenwerte sind, hängt von der individuellen Wertschätzung der Karriereaussichten ab.¹⁰ Für das hier betrachtete Modell ist die konkrete Gestaltung des Karrieresystems unerheblich. Dem Prinzipal entstehen durch die Beförderung keine zusätzliche Kosten.¹¹

Die Zeitstruktur des Modells ist wie folgt:

$t = 1$	$t = 2$	$t = 3$	$t = 4$	$t = 5$	$t = 6$
Prinzipal schlägt Vertrag vor	Agent entscheidet über Vertragsannahme	Agent wählt Arbeitseinsatz a	Kontrolleur/e wählen Arbeitseinsatz e	Ergebnisse werden realisiert	Zahlungen erfolgen

Das beschriebene Modell wird durch Rückwärtsinduktion gelöst und die Analyse beginnt daher mit der letzten Stufe auf der eine Entscheidung getroffen wird, also mit der Wahl des Arbeitseinsatzes der Kontrolleure ($t = 4$). In dem Folgenden Kapitel 3.3 wird diese Situation betrachtet. Es wird zuerst untersucht (Kapitel 3.3.1), wie diese Entscheidung von der Gestalt der Organisationsstruktur und des

¹⁰ Denkbar ist z.B., dass für einen wenig mobilen Manager eine mögliche Entlassung aufgrund der geringeren alternativen Arbeitsangebote sicherlich mit größeren Nutzeneinbußen verbunden ist.

¹¹ Dies ist z.B. dann der Fall, wenn ein Nachfolger für eine bestimmte Position gesucht wird.

Beförderungssystem beeinflusst wird. Da von dem individuellen Kontrolleinsatz nicht unmittelbar auf die gesamte Kontrollleistung geschlossen werden kann, aber nur diese für den Prinzipal relevant ist, wird letzteres in einem weiteren Schritt (Kapitel 3.3.2) betrachtet. Die gesamte Kontrollleistung beeinflusst auch die Entscheidung des Agenten auf Stufe $t = 3$. Dieser kann das Verhalten der Kontrolleure antizipieren und dies bei der Wahl seines Arbeitseinsatzes sowie der Entscheidung über Annahme des Vertrags berücksichtigen (Kapitel 3.4). Der Prinzipal kennt das Entscheidungskalkül der Kontrolleure und des Agenten und bezieht dies bei dem Design der Verträge (auf Stufe $t = 1$) mit ein (Kapitel 3.4).

3.3 Die Kontrolle des Agenten

3.3.1 Vergleich der individuellen Kontrollanreize in den beiden Organisationssystemen

In der Situation mit einem Kontrolleur ergibt sich aus den getroffenen Annahmen ein einfaches Entscheidungskalkül. Der Kontrolleur strengt sich genau dann an, wenn sein erwarteter Nutzen hierbei größer ist als bei Wahl des niedrigen Anstrengungsniveaus:

$$\begin{aligned} w_K + pu^a + (1-p)u^\emptyset - c_K &> w_K + u^\emptyset \\ p(u^a - u^\emptyset) &> c_K. \end{aligned}$$

Für den Fall mit zwei Kontrolleuren muss eine interdependente Entscheidungssituation betrachtet werden. Folgendes Spiel entsteht durch die oben getroffenen Annahmen.

	e_2^l	e_2^h
e_1^l	$w_K + u_1^{\emptyset\emptyset}$ $w_K + u_2^{\emptyset\emptyset}$	$w_K + p_2u_1^{\emptyset a} + (1-p_2)u_1^{\emptyset\emptyset}$ $w_K + p_2u_2^{\emptyset a} + (1-p_2)u_2^{\emptyset\emptyset} - c_{K2}$
e_1^h	$w_K + p_1u_1^{a\emptyset} + (1-p_1)u_1^{\emptyset\emptyset} - c_{K1}$ $w_K + p_1u_2^{a\emptyset} + (1-p_1)u_2^{\emptyset\emptyset}$	$w_K + p_2(p_1u_1^{aa} + (1-p_1)u_1^{\emptyset a}) + (1-p_2)(p_1u_1^{a\emptyset} + (1-p_1)u_1^{\emptyset\emptyset}) - c_{K1}$ $w_K + p_1(p_2u_2^{aa} + (1-p_2)u_2^{a\emptyset}) + (1-p_1)(p_2u_2^{\emptyset a} + (1-p_2)u_2^{\emptyset\emptyset}) - c_{K2}$

Würde Kontrolleur 2 die Aktion $e_2 = e_2^l$ wählen, so wäre es für Kontrolleur 1 genau dann optimal sich anzustrengen, wenn Folgendes gilt:

$$\begin{aligned} w_K + p_1u_1^{a\emptyset} + (1-p_1)u_1^{\emptyset\emptyset} - c_{K1} &> w_K + u_1^{\emptyset\emptyset} \\ p_1(u_1^{a\emptyset} - u_1^{\emptyset\emptyset}) &> c_{K1}. \end{aligned}$$

Falls Kontrolleur 2 den hohen Arbeitseinsatz e_2^h wählt, würde Kontrolleur 1 sich genau dann auch anstrengen, wenn folgende Bedingung erfüllt ist:

$$w_K + p_2(p_1 u_1^{aa} + (1-p_1)u_1^{\emptyset a}) + (1-p_2)(p_1 u_1^{a\emptyset} + (1-p_1)u_1^{\emptyset\emptyset}) - c_{K1} > w_K + p_2 u_1^{\emptyset a} + (1-p_2)u_1^{\emptyset\emptyset} \\ p_1(u_1^{a\emptyset} - u_1^{\emptyset\emptyset}) - p_1 p_2(u_1^{\emptyset a} + u_1^{a\emptyset} - u_1^{aa} - u_1^{\emptyset\emptyset}) > c_{K1}.$$

Um die Anreize der Kontrolleure in den verschiedenen Organisationssystemen zu vergleichen, müssen weitere Annahmen über die jeweiligen Karrieresysteme getroffen werden. Es werden drei verschiedene Szenarien betrachtet, um das Verhalten der Kontrolleure in den beiden Systemen zu vergleichen.¹²

I) Das erste Szenario beschreibt eine Situation in der der Nutzen eines Kontrolleurs bei erfolgreicher (erfolgloser) Kontrolle in einem Einliniensystem genauso groß ist, wie sein Nutzen in dem für ihn besten (schlechtesten) Fall in einem Mehrliniensystem – wenn er also besser (schlechter) als der andere Kontrolleur ist: $u_1^a = u_1^{a\emptyset}$ ($u_1^{\emptyset} = u_1^{\emptyset a}$). Die Nutzenwerte bei identischem Controllerfolg in einem Mehrliniensystem (u_1^{aa} und $u_1^{\emptyset\emptyset}$) ordnen sich entsprechend obiger Annahmen zwischen diesen beiden Nutzenwerten ein:¹³

$$u_1^a = u_1^{a\emptyset} > u_1^{aa} \geq u_1^{\emptyset\emptyset} > u_1^{\emptyset} = u_1^{\emptyset a}.$$

Das Entscheidungskalkül in einem Einliniensystem entspricht somit

$$\text{i) } (e^h > e^l) \Leftrightarrow p_1(u_1^{a\emptyset} - u_1^{\emptyset a}) > c_{K1},$$

und für das Mehrliniensystem gilt unverändert:

$$\text{ii) } (e_1^h > e_1^l \mid e_2^l) \Leftrightarrow p_1(u_1^{a\emptyset} - u_1^{\emptyset\emptyset}) > c_{K1} \text{ und}$$

$$\text{iii) } (e_1^h > e_1^l \mid e_2^h) \Leftrightarrow p_1(u_1^{a\emptyset} - u_1^{\emptyset\emptyset}) + p_1 p_2(u_1^{aa} - u_1^{\emptyset a} - u_1^{a\emptyset} + u_1^{\emptyset\emptyset}) > c_K.$$

Zur übersichtlicheren Darstellung sei $a = p_1(u_1^a - u_1^{\emptyset})$, $b = p_1(u_1^{a\emptyset} - u_1^{\emptyset\emptyset})$ und $c = p_1(u_1^{a\emptyset} - u_1^{\emptyset\emptyset}) + p_1 p_2(u_1^{aa} - u_1^{\emptyset a} - u_1^{a\emptyset} + u_1^{\emptyset\emptyset})$. In dem angenommenen Karrieresystem gilt immer: $a > b$ und $a > c$. Abhängig von der Höhe der Kosten und dem Verhältnis zwischen b und c sind die folgenden fünf Fälle zu unterscheiden.

12 Die Betrachtung erfolgt jeweils aus Sicht von Kontrolleur 1 – gilt aber äquivalent für den anderen Spieler.

13 In einem Zweiliniensystem ist es möglich das Karrieresystem differenzierter zu gestalten, da vier verschiedene Controllergebnisse resultieren können.

	optimale Aktion im Einliniensystem	opt. Aktion im Mehrliniensystem, geg. e_2^l	opt. Aktion im Mehrliniensystem, geg. e_2^h	Vgl. individueller Anreize in den beiden Systemen
$c_K > a, b, c$	$e^l > e^h$	$e_1^l > e_1^h$	$e_1^l > e_1^h$	<i>Einl. = Mehrl.</i>
$a > c_K > b, c$	$e^h > e^l$	$e_1^l > e_1^h$	$e_1^l > e_1^h$	<i>Einl. > Mehrl.</i>
$a, b > c_K > c$	$e^h > e^l$	$e_1^h > e_1^l$	$e_1^l > e_1^h$	<i>Einl. \geq Mehrl.</i>
$a, c > c_K > b$	$e^h > e^l$	$e_1^l > e_1^h$	$e_1^h > e_1^l$	<i>Einl. \geq Mehrl.</i>
$a, b, c > c_K$	$e^h > e^l$	$e_1^h > e_1^l$	$e_1^h > e_1^l$	<i>Einl. = Mehrl.</i>

Sind die Kosten sehr hoch oder sehr gering, so sind die individuellen Anreize in den beiden Systemen identisch, da die Kontrolleure im ersten Fall in keinem der beiden Organisationssystemen und in dem anderen Fall in beiden Systemen kontrollieren. Gilt dagegen für die Kosten $a > c_K > b, c$, so wird der betrachtete Kontrolleur nur dann den hohen Arbeitseinsatz wählen, wenn er in einem Einliniensystem beschäftigt ist. In den übrigen beiden Fällen ($a, b > c_K > c$ und $a, c > c_K > b$) kann das Verhalten des Kontrolleurs in einem Mehrliniensystem nicht genau prognostiziert werden, da dieses von seinem Gegenspieler abhängt. Da der Kontrolleur in beiden Fällen aber in einem Einliniensystem das hohe Arbeitsniveau wählen würde, können die Anreize in einem Mehrliniensystem höchstens genauso gut, aber nicht besser sein. Insgesamt gilt also für das angenommene Karrieresystem, dass die Anreize eines Kontrolleurs in einem Einliniensystem mindestens so gut sind wie in einem Mehrliniensystem. Der verstärkte Wettbewerb im Mehrliniensystem führt in dem betrachteten Fall nicht zu einer Verbesserung der individuellen Anreize.

II) Eine andere Möglichkeit wäre, dass die Karriereaussichten in den beiden Organisationsformen der Gestalt sind, das die für den Kontrolleur gute (schlechte) Situation im Einliniensystem derjenigen in einem Mehrliniensystem entspricht, in der *beide* erfolgreich (erfolglos) sind: $u_1^a = u_1^{aa}$ ($u_1^\emptyset = u_1^{\emptyset\emptyset}$). Falls ein Kontrolleur besser als sein Kollege ist erhält er zusätzlich einen Bonus ($u_1^{a\emptyset} > u_1^{aa}$), ist er dagegen schlechter, so wird er auch stärker „bestraft“ ($u_1^{\emptyset\emptyset} > u_1^{\emptyset a}$). Insgesamt ergibt sich nun folgendes:

$$u_1^{a\emptyset} > u_1^a = u_1^{aa} > u_1^\emptyset = u_1^{\emptyset\emptyset} > u_1^{\emptyset a}.$$

Die Anreize in einem Einliniensystem können daher wie folgt umgeschrieben werden:

$$i) \quad (e^h > e^l) \quad \Leftrightarrow \quad p_1(u_1^{aa} - u_1^{\emptyset\emptyset}) > c_{K1},$$

Die Anreize in einem Mehrliniensystem gelten weiterhin unverändert. Generell resultiert nun für dieses Karrieresystem, dass stets $b > a$ und $c > a$ ist.

	optimale Aktion im Einliniensystem	opt. Aktion im Mehrliniensystem, geg. e_2^l	opt. Aktion im Mehrliniensystem, geg. e_2^h	Vgl. individueller Anreize in den beiden Systemen
$c_K > a, b, c$	$e^l > e^h$	$e_1^l > e_1^h$	$e_1^l > e_1^h$	<i>Einl. = Mehrl.</i>
$b > c_K > a, c$	$e^l > e^h$	$e_1^h > e_1^l$	$e_1^l > e_1^h$	<i>Einl. ≤ Mehrl.</i>
$c > c_K > a, b$	$e^l > e^h$	$e_1^l > e_1^h$	$e_1^h > e_1^l$	<i>Einl. ≤ Mehrl.</i>
$b, c > c_K > a$	$e^l > e^h$	$e_1^h > e_1^l$	$e_1^h > e_1^l$	<i>Einl. < Mehrl.</i>
$a, b, c > c_K$	$e^h > e^l$	$e_1^h > e_1^l$	$e_1^h > e_1^l$	<i>Einl. = Mehrl.</i>

Im Gegensatz zu dem ersten Fall sind bei diesem Karrieresystem die individuellen Kontrollanreize in einem Mehrliniensystem mindestens so gut wie im Einliniensystem. Der durch die Umstrukturierung induzierte Wettbewerb, führt nun zu einer Verbesserung der Anreize.

III) Als letztes betrachten wir ein Karrieresystem, welches lediglich den individuellen Erfolg eines Kontrolleurs berücksichtigt und nicht sein relatives Arbeitsergebnis:

$$u_1^{a\emptyset} = u_1^a = u_1^{aa} > u_1^\emptyset = u_1^{\emptyset\emptyset} = u_1^{\emptyset a}.$$

Es resultiert:

- i) $(e^h > e^l) \Leftrightarrow p_1(u_1^a - u_1^\emptyset) > c_{K1}$,
- ii) $(e_1^h > e_1^l | e_2^l) \Leftrightarrow p_1(u_1^a - u_1^\emptyset) > c_{K1}$ und
- iii) $(e_1^h > e_1^l | e_2^h) \Leftrightarrow p_1(u_1^a - u_1^\emptyset) > c_K$.

Es ist unmittelbar zu sehen, dass die Anreize bei diesem Karrieresystem in beiden Organisationssystemen identisch sind.

Generell gilt, dass der erhöhte Wettbewerb in einem Mehrliniensystem alleine noch nicht zu einer Verbesserung der individuellen Anreize führt, sondern erst durch eine entsprechende Gestalt des Karrieresystems. Prinzipiell ist in einem Mehrliniensystem aber ein differenzierteres Anreizsystem möglich.¹⁴ Darüber hinaus beeinflussen die Kontrollkosten (c_A) eines Managers und seine Produktivität (p_i) dessen individuelle Anreize. In einem Mehrliniensystem sind zusätz-

14 In dem allgemeinen Fall $u_1^{a\emptyset} \geq u_1^a \geq u_1^{aa} \geq u_1^\emptyset \geq u_1^{\emptyset\emptyset} \geq u_1^{\emptyset a}$ resultiert jeweils eins der obigen Ergebnisse. Gilt z.B. $u_1^a \rightarrow u_1^{a\emptyset}$ und $u_1^\emptyset \rightarrow u_1^{\emptyset a}$, so entspricht dies ungefähr dem ersten Fall (I). Problematischer sind die verschiedenen Mischungen aus obigen Fällen. Gilt z.B. $u_1^a \rightarrow u_1^{a\emptyset}$ aber $u_1^\emptyset \rightarrow u_1^{\emptyset\emptyset}$, so sind prinzipiell beide der obigen Ergebnisse möglich. In welchem Organisationssystem die individuellen Anreize stärker sind, hängt dann von der Stärke dieser Effekte ab.

lich die Kontrollanreize des zweiten Kontrolleurs entscheidend. Um zu beurteilen, welches Organisationsmodell mit Bezug auf die Kontrolleffizienz für den Prinzipal insgesamt von Vorteil ist, muss die *gesamte* Kontrollleistung in den beiden Systemen verglichen werden. Sind die individuellen Kontrollanreize in einem Mehrliniensystem besser als in einem Einliniensystem, so ist auch die Kontrollleistung insgesamt höher. Weniger offensichtlich ist dagegen die Szenario I betrachtete Situation, weshalb eine solche für das folgende Beispiel ausgewählt wurde.

3.3.2 Ein Beispiel zur Kontrolle

Aus Vereinfachungsgründen werden im Weiteren mögliche Ergebnisse in Form von Beispielen dargestellt. Die folgenden Werte gelten für das Beispiel:

Typ 1	$p_1 = \frac{1}{4}$	$u_1^a = u_1^{a\emptyset} = 1$	$u_1^{aa} = \frac{1}{2}$	$u_1^{\emptyset\emptyset} = 0$	$u_1^a = u_1^{\emptyset a} = -\frac{1}{2}$	$c_{K1} = \frac{1}{4}$	$w_K = 1$
Typ 2	$p_2 = \frac{3}{4}$	$u_2^a = u_2^{\emptyset a} = \frac{1}{2}$	$u_2^{aa} = \frac{1}{4}$	$u_2^{\emptyset\emptyset} = 0$	$u_2^{\emptyset} = u_2^{a\emptyset} = -1$	$c_{K2} = \frac{1}{2}$	$w_K = 1$

In diesem Beispiel ist Kontrolleur 2 der produktivere ($p_2 > p_1$), allerdings sind seine Kontrollkosten auch höher ($c_{K2} > c_{K1}$). Das unterstellte Karrieresystem entspricht dem im vorangegangenen Kapitel zuerst betrachteten (Szenario I), d.h. die individuellen Anreize sind in einem Einliniensystem mindestens so gut wie in einem Mehrliniensystem. Eine mögliche Beförderung ist für Kontrolleur 1 von größerem Nutzen als für Kontrolleur 2 ($u_1^{a\emptyset} > u_2^{a\emptyset}$ und $u_1^{aa} > u_2^{aa}$) und eine mögliche Entlassung schreckt ihn weniger ($u_1^{\emptyset\emptyset} = u_2^{\emptyset\emptyset}$ und $0 > u_1^{\emptyset a} > u_2^{a\emptyset}$).

Die Kontrolle im Einliniensystem

Zuerst wird wieder die Situation eines Einliniensystems betrachtet, in dem die Leistungen eines mittleren Managers nicht mit denen eines anderen Managers verglichen werden. Sein erwarteter Nutzen ist dann neben dem Lohn w_K und der Kosten c_A nur von seiner Wertschätzung der Karriereaussichten (u_i) und seinen Fähigkeiten in Form der Erfolgswahrscheinlichkeit p_i abhängig.

Ein Manager wird sich genau dann anstrengen, wenn hierdurch sein erwarteter Nutzen maximiert wird. Entspricht der Manager dem Typ 1, so lautet sein erwarteter Nutzen bei Wahl des hohen Arbeitseinsatzes ($e = e^h$):

$$E[u_1 | e^h] = w_K + p_1 u_1^a + (1 - p_1) u_1^{\emptyset} - c_{K1} = 1 + \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \frac{1}{2} - \frac{1}{4} = 1.$$

Wählt er dagegen das niedrige Anstrengungsniveau ($e = e^l$), so resultiert:

$$E[u_1 | e_1^l] = w_K + u_1^\emptyset = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}.$$

Es wäre daher ex ante für Kontrolleur 1 optimal sich anzustrengen. Der Prinzipal erfährt in dieser Situation mit Wahrscheinlichkeit $q_1 = 1/4$ den vom Agenten gewählten Arbeitseinsatz.

Würde sich die Situation ändern, wenn das Unternehmen eine Person mit dem Profil von Typ 2 einsetzt? Deren erwarteter Nutzen lautet bei Wahl des hohen Leistungsniveaus ($e = e^h$):

$$E[u_2 | e_2^h] = w_K + p_2 u_2^a + (1 - p_2) u_2^\emptyset - c_{K2} = 1 + \frac{3}{4} \frac{1}{2} - \frac{1}{4} - \frac{1}{2} = \frac{5}{8}.$$

Für das niedrige Anstrengungsniveau ($e = e^l$) resultiert dagegen:

$$E[u_2 | e_2^l] = w_K + u_2^\emptyset = 1 - 1 = 0.$$

Auch hier ist der erwartete Nutzengewinn durch den hohen Arbeitseinsatz höher als die hiermit verbundenen Kosten. Ein Kontrolleur dieses Typs strengt sich also ebenfalls an, wenn er in einem Einliniensystem beschäftigt wird. Da dieser Typ per Annahme der produktivere ist, wird der Prinzipal mit Wahrscheinlichkeit $p_2 = q_2 = 3/4$ über die Tätigkeit des Agenten unterrichtet.

Die Kontrolle im Mehrliniensystem

Was ändert sich für den Prinzipal, wenn die Organisationsstruktur der eines Mehrliniensystems entspricht – also zwei Personen für den Agenten verantwortlich sind? Und inwiefern ist die Zusammensetzung des mittleren Managements hierfür von Belang? In einem ersten Schritt wird die Situation mit zwei homogenen Kontrolleuren betrachtet und anschließend dies dem Fall zweier heterogener Kontrolleure gegenübergestellt.

Homogene Manager

Beruft der Prinzipal ausschließlich Kontrolleure von Typ 1, so ergibt sich das folgende Kontrollspiel:¹⁵

	e_2^l	e_2^h
e_1^l	32	24
	32	40
e_1^h	40	32
	24	32

¹⁵ Zur Vereinfachung wurden in diesem und den nächsten beiden Spielen alle Einträge mit „32“ erweitert.

Der hohe Arbeitseinsatz ist in dieser Situation eine dominante Strategie für die Kontrolleure, und es existiert daher genau ein Nash-Gleichgewicht (NGG): (e_1^h, e_2^h) . Die Anreize der Spieler von Typ 1 sind also in beiden Organisationssystemen identisch und daher ist die Erfolgswahrscheinlichkeit bei zwei Kontrolleuren tatsächlich höher – allerdings nicht doppelt so gut. Da die Kontrolleure sich nicht täuschen können, ist es für den Prinzipal unerheblich, ob er von einem oder beiden Kontrolleuren Informationen über das Tätigkeitsniveau des Agenten erhält. Es gilt daher

$$q_{11} = p_1 + p_1 - p_1 p_1 = \frac{7}{16} \approx 0,438.$$

In einem Mehrliniensystem erfährt der Prinzipal mit einer höheren Wahrscheinlichkeit den vom Agenten gewählten Arbeitseinsatz. Ob aber die Beschäftigung von zwei Kontrolleuren des Typs 1 in einem Ein- oder Mehrliniensystem für den Prinzipal besser ist, kann an dieser Stelle noch nicht beurteilt werden, da dies von dessen Nutzengewinn durch die erhöhten Kontrollwahrscheinlichkeit und den hiermit verbundenen zusätzlichen Lohnkosten für den zweiten Manager abhängt.

Wären dagegen zwei Kontrolleure vom Typ 2 beschäftigt, so ändert sich die Situation wie folgt:

	e_2^l	e_2^h
e_1^l	32 32	8 28
e_1^h	28 8	10,75 10,75

In diesem Spiel existieren drei NGG. Zwei davon in reinen Strategien $(e_1 = e_1^l; e_2 = e_2^l)$ und $(e_1 = e_1^h; e_2 = e_2^h)$, bei denen sich entweder keiner oder beide anstrengen, sowie ein NGG in gemischten Strategien $([11/27, 16/27]; [11/27, 16/27])$, bei dem beide mit einer etwas höheren Wahrscheinlichkeit den hohen Arbeitseinsatz wählen. Ein übliches Refinementkonzept der Spieltheorie bei dem Auftreten multipler Gleichgewichte ist das Pareto-Kriterium: Ist die erwartete Auszahlung in einem NGG für alle Spieler höher als in den übrigen NGG, so wird angenommen, dass dieses NGG einen Fokus-Punkt darstellt, auf den die Spieler ihr Handeln koordinieren (vgl. HARSANYI/SELTEN 1988). In dem betrachteten Beispiel resultiert für die Spieler in dem ersten NGG $(e_1 = e_1^l; e_2 = e_2^l)$ der höchste erwartete Nutzen (32, 32) – also gerade in dem Gleichgewicht, welches aus Sicht des Prinzipal am schlechtesten ist: die Kontrolleure wählen den niedrigen Arbeitseinsatz und erhalten keinerlei Information über den Agenten.¹⁶

¹⁶ Dieses NGG ist nicht nur gegenüber den anderen NGG Pareto-dominant, sondern in diesem NGG erhalten beide die in diesem Spiel insgesamt höchstmögliche Auszahlung.

In dieser Situation sind nicht nur die individuellen Anreize in einem Mehrliniensystem schlechter als in einem Einliniensystem, sondern auch die Kontrollleistung insgesamt. Der Prinzipal erhält also in einem Einliniensystem zu geringeren Kosten bessere Informationen. Auch ohne weitere Annahmen über die Lohnhöhe der Manager und den Nutzen des Prinzipals aus der gewonnenen Information ist dieses Organisationssystem bei dieser Art von Manager und Karrieresystem das überlegene.

Heterogene Manager

Als letztes wird überprüft, ob eine Kombination der zwei verschiedenen Typen für den Kontrolleur lohnend sein kann. Es resultiert dann folgendes Spiel:

	e_2^l	e_2^h
e_1^l	32	20
	32	28
e_1^h	40	28
	16	21

Wie in dem Spiel mit zwei Kontrolleuren von Typ 1, existiert auch hier genau ein NGG, in dem beide das hohe Anstrengungsniveau wählen: (e_1^h, e_2^h) . Allerdings ist diese Strategie für Spieler 2 keine dominante Strategie. Der Prinzipal präferiert diese Situation gegenüber der mit zwei Kontrolleuren vom Typ 1, da er nun mit höherer Wahrscheinlichkeit ($q_{12} = p_1 + p_2 - p_1 p_2 \approx 0,813$), die auf die höhere Produktivität von Kontrolleur 2 zurückzuführen ist, Informationen über den Agenten erhält.

In diesem Beispiel¹⁷ sind die individuellen Anreize in einem Einliniensystem mindestens so gut wie in einem Mehrliniensystem. Wie gezeigt wurde, kann alleine hierdurch noch keine Aussage über die Kontrolleffizienz insgesamt gefällt werden. So ist diese bei der Beschäftigung von zwei heterogenen Kontrolleuren oder von zwei Kontrolleuren des Typs 1 in einem Mehrliniensystem höher als bei einem Einsatz einer dieser Kontrolleure in einem Einliniensystem. Dass dies nicht allgemein gilt, ergibt sich aus der Betrachtung der Situation mit ausschließlicher Beschäftigung von Kontrolleuren des Typs 2. Bezüglich der gesamten Kontrollleistung ist in diesem Fall das Einliniensystem überlegen.

Darüber hinaus illustriert dieses Beispiel die Bedeutung der Zusammensetzung von „Teams“. Für Kontrolleur 2 ist es optimal den hohen Arbeitseinsatz zu wählen, wenn er entweder alleine oder zusammen mit einem Kontrolleur des Typs 1 beschäftigt wird. Dagegen ist es bei gleichzeitigem Einsatz einer zweiten Person seines Typs für ihn optimal, das niedrige Arbeitsniveau zu wählen.

¹⁷ Für eine allgemeine Betrachtung siehe LINDENTHAL (2000).

3.4 Das Verhalten des Agenten und das Design der Verträge

Ebenso wie die Kontrolleure hat auch der Agent zwei Entscheidungen zu fällen – die erste betrifft wieder die Einwilligung in den Vertrag und die zweite bezieht sich auf den zu leistenden Arbeitseinsatz. Das Entscheidungskalkül des Agenten ist relativ trivial, da er jeden Vertrag, in dem ihm sein Reservationsnutzen garantiert wird, akzeptiert und er anschließend genau die Aktion wählt, die seinen Nutzen maximiert. Falls sein Vertrag auch auf das Ergebnis der Kontrolleure konditioniert wird – ob dies so ist, wird im Folgenden gezeigt – so muss er deren Verhalten bei seiner Entscheidung berücksichtigen. Da rational handelnde Akteure angenommen werden, kann der Agent allerdings das Verhalten der Kontrolleure antizipieren. Er weiß, dass er in der Erwartung mit Wahrscheinlichkeit q kontrolliert wird.

Weniger offensichtlich als das optimale Verhalten des Agenten ist das Vertragsdesign.¹⁸ Der Lohn w_{xs} des Agenten kann prinzipiell auf das durch sein Handeln induzierte Ergebnis x und auf die Information s der Kontrolleure konditioniert werden. Sechs Situationen (x, s) sind daher zu unterscheiden: $(x = 0, s = \emptyset)$, $(x = 0, s = a^h)$, $(x = 0, s = a^l)$, $(x = \bar{x}, s = \emptyset)$, $(x = \bar{x}, s = a^h)$ oder $(x = \bar{x}, s = a^l)$. Je nach dem welchen Arbeitseinsatz der Agent wählt, scheiden allerdings zwei der obigen Alternativen aus, da ausgeschlossen wurde, dass sich die Kontrolleure täuschen können.¹⁹ Zudem wurde eine Obergrenze w_{\max} für den Lohn des Agenten angenommen.²⁰ Im Folgenden wird nur der Fall betrachtet, in dem eine solche obere Grenze zwischen

$$\frac{c_A}{(1-q)(f_{\bar{x}}^{ah} - f_{\bar{x}}^{al}) + q} \leq w_{\max} \leq \frac{c_A}{q}$$

liegt.²¹ Gesucht wird ein den Nutzen des Prinzipals maximierendes Lohnschema, welches er dem Agenten anbietet. Ein solches minimiert die Zahlungen an den Agenten unter der Berücksichtigung verschiedener Nebenbedingungen. Durch diese wird z.B. gewährleistet, dass die Zahlungen an den Agenten stets unter der

18 Das Vertragsdesign für einen Kontrolleur wird hier nicht betrachtet. Aufgrund der angenommenen fixen Lohnzahlung muss diese lediglich so gewählt werden, dass der Prinzipal in der Erwartung mindestens seinen Reservationsnutzen bekommt.

19 Bei Wahl des hohen Arbeitseinsatzes $a = a^h$ kann folgendes daher nicht auftreten: $(x = 0, s = a^l)$ und $(x = \bar{x}, s = a^l)$.

20 Aufgrund der angenommenen Risikoneutralität des Agenten ist dieser z.B. indifferent zwischen einer Situation in der er sicher 5.000 DM bekommt oder mit Wahrscheinlichkeit 0.0001 50 Millionen DM. Diese Annahme erleichtert einige Berechnungen erheblich und beeinflusst das Ergebnis vor allem in den Extrembereichen. Durch die Annahme einer Lohnobergrenze werden diese Extrembereiche eingeschränkt und daher das Verhalten des Agenten dem eines risikoaversen Akteurs angenähert.

21 Für die anderen beiden Fälle siehe ebenfalls LINDENTHAL (2000).

eben angenommenen Lohngrenze w_{\max} liegen. Ebenfalls muss die für den Agenten angenommene Eigenmittelbeschränkung berücksichtigt werden. Der Lohn darf also in keinem Zustand kleiner als Null sein. Es gilt daher folgendes für alle sechs potentiellen Auszahlungen:

$$0 \leq w_{xs} < w_{\max} \quad \forall \quad x=0, \bar{x} \text{ und } s=\emptyset, a^h, a^l.$$

Damit der Agent den vom Prinzipal präferierten Arbeitseinsatz a^h wählt, muss das Lohnschema zusätzlich so gestaltet sein, dass der erwartete Nutzen des Agenten bei Wahl dieser Aktion maximiert wird:

$$E[v_A(a^h)] \geq E[v_A(a^l)]$$

Die allgemeine Form dieser Anreizverträglichkeitsbedingung lautet wie folgt:

$$\begin{aligned} & f_{\bar{x}}^{ah} q w_{\bar{x}ah} + f_{\bar{x}}^{ah} (1-q) w_{\bar{x}\emptyset} + f_0^{ah} q w_{0ah} + f_0^{ah} (1-q) w_{0\emptyset} - c_A \\ & \geq f_{\bar{x}}^{al} q w_{\bar{x}al} + f_{\bar{x}}^{al} (1-q) w_{\bar{x}\emptyset} + f_0^{al} q w_{0al} + f_0^{al} (1-q) w_{0\emptyset}. \end{aligned} \quad (1)$$

Bei genauerer Betrachtung dieses Ausdrucks erkennt man, dass es nicht Bestandteil eines optimalen Vertrags sein kann, dem Agenten in den Zuständen $(x=\bar{x}, s=a^l)$ und $(x=0, s=a^l)$ einen positiven Lohn zu zahlen. Diese Zustände können nur dann resultieren, wenn der für den Prinzipal schlechtere Arbeitseinsatz a^l gewählt wurde. Aufgrund der Eigenmittelbeschränkung lautet der kleinstmögliche zulässige Lohn jeweils Null: $w_{\bar{x}al} = 0$ und $w_{0al} = 0$. Aus dieser Bedingung (1) kann des Weiteren abgeleitet werden, dass der Agent ebenfalls keinen Lohn erhält, wenn das schlechte Ergebnis $x=0$ resultiert und zusätzlich die Kontrolleure keine Information über den Arbeitseinsatz des Agenten in Erfahrung gebracht haben ($s=\emptyset$). Dieser Zustand kann sowohl bei Wahl des hohen als auch des niedrigen Arbeitseinsatzes auftreten. Allerdings ist die Wahrscheinlichkeit hierfür höher, wenn der Agent sich nicht angestrengt hat ($f_0^{al}(1-q) > f_0^{ah}(1-q)$), weshalb es optimal ist, dem Agenten auch in dieser Situation nichts zu zahlen $w_{0\emptyset} = 0$. Berücksichtigt man all dies, so vereinfacht sich die Anreizverträglichkeitsbedingung zu folgendem Ausdruck:²²

$$f_{\bar{x}}^{ah} q w_{\bar{x}ah} + f_{\bar{x}}^{ah} (1-q) w_{\bar{x}\emptyset} + f_0^{ah} q w_{0ah} - c_A \geq f_{\bar{x}}^{al} (1-q) w_{\bar{x}\emptyset}.$$

Die letzte Nebenbedingung, die bei dem Design des optimalen Vertrags berücksichtigt werden muss, ist die Partizipationsbedingung. Es muss gewährleistet sein, dass der Agent mindestens seinen Reservationsnutzen erhält, der gleich Null angenommen wurde.

$$E[v_A(a^h)] = f_{\bar{x}}^{ah} q w_{\bar{x}ah} + f_{\bar{x}}^{ah} (1-q) w_{\bar{x}\emptyset} + f_0^{ah} q w_{0ah} - c_A \geq 0.$$

²² Die Anzahl der Nebenbedingungen bezüglich der Lohnobergrenze und Eigenmittelbeschränkung reduziert sich entspricht jeweils von sechs auf drei.

Da die Partizipationsbedingung in der Anreizverträglichkeitsbedingung enthalten ist und in einem optimalen Vertrag $w_{0\emptyset} = 0$, $w_{0ah} = 0$ und $w_{\bar{x}ah} = 0$ gilt, reduziert sich die Anzahl der Nebenbedingungen insgesamt auf sieben. Zur Berechnung des optimalen Lohnschemas muss also das folgende Kuhn-Tucker-Problem gelöst werden.

$$\begin{aligned}
\min_{w_{xs}} \quad & f_{\bar{x}}^{ah} q w_{\bar{x}ah} + f_{\bar{x}}^{ah} (1-q) w_{\bar{x}\emptyset} + f_0^{ah} q w_{0ah} \\
\text{s.t.} \quad & c_A - f_{\bar{x}}^{ah} q w_{\bar{x}ah} - f_{\bar{x}}^{ah} (1-q) w_{\bar{x}\emptyset} - f_0^{ah} q w_{0ah} \leq 0 \\
& w_{0ah} - w_{\max} \leq 0 \\
& w_{\bar{x}ah} - w_{\max} \leq 0 \\
& w_{\bar{x}\emptyset} - w_{\max} \leq 0 \\
& w_{0ah} \geq 0 \\
& w_{\bar{x}ah} \geq 0 \\
& w_{\bar{x}\emptyset} \geq 0.
\end{aligned}$$

Löst man dieses Programm²³, so resultieren die für den Prinzipal optimalen Zahlung an den Agenten, abhängig von dem jeweiligen Zustand des Ergebnisses x und der Information s der Kontrolleure. Der Nutzen des Prinzipals wird bei folgendem Zahlungsschema maximiert:

$$w = \begin{cases} w_{\max} & \text{für } x = \bar{x} \text{ und } s = a^h \\ w_{\max} & \text{für } x = 0 \text{ und } s = a^h \\ w_{\bar{x}\emptyset} & \text{für } x = \bar{x} \text{ und } s = \emptyset \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

Es ist optimal, dem Agent genau dann, wenn die Kontrolleure einen hohen Arbeitseinsatz beobachten konnten, den maximal zulässigen Lohn zu zahlen. Das Ergebnis x ist hierfür unerheblich. Dies ist damit zu erklären, dass das Kontrollergebnis s im Vergleich zum Ergebnis x die „härtere“ Information ist, da diese sich nicht täuschen können. Beobachten die Kontrolleure den Arbeitseinsatz des Agenten, so entspricht dies dem Fall vollständiger Information. Falls die Kontrolleure keine Information über die Tätigkeit des Agenten in Erfahrung bringen konnten, erhält dieser nur dann einen positiven Lohn, wenn das gute Ergebnis \bar{x} resultiert. Der Lohn in diesem Zustand lautet:

$$w_{\bar{x}\emptyset} = \frac{c_A - q w_{\max}}{(f_{\bar{x}}^{ah} - f_{\bar{x}}^{al})(1-q)}.$$

Diese Zahlung ist negativ mit der Höhe der Lohnobergrenze korreliert. Für den größtmöglichen Wert der Lohnobergrenze $w_{\max} = c_A/q$ ergibt sich, dass der Agent nichts in dem betrachteten Zustand erhält:

23 Zur vollständigen Darstellung siehe wieder LINDENTHAL (2000).

$$\text{für } w_{\max} = \frac{c_A}{q} \Rightarrow w_{\bar{x}\emptyset} = 0.$$

In diesem Fall resultiert eine positive Zahlung also nur in den beiden Fällen, in denen die Kontrolleure den Arbeitseinsatz des Agenten in Erfahrung bringen können ($s = a^h$). Entspricht die Lohnobergrenze dagegen dem kleinstmöglichen Wert, so erhält der Agent in allen drei Zuständen den maximal möglichen Lohn w_{\max} :

$$\begin{aligned} \text{für } w_{\max} &= \frac{c_A}{(f_{\bar{x}}^{ah} - f_{\bar{x}}^{al})(1-q) + q} \\ \Rightarrow w_{\bar{x}\emptyset} &= \frac{c_A}{(f_{\bar{x}}^{ah} - f_{\bar{x}}^{al})(1-q) + q}. \end{aligned}$$

Für alle anderen zwischen diesen beiden Extremwerten liegenden Werte der Lohnobergrenze resultiert für den Agenten eine echt positive, aber unterhalb der Lohnobergrenze liegende Zahlung für den Zustand, dass das gute Ergebnis \bar{x} und keine Information der Kontrolleure ($s = \emptyset$) vorliegt.

Der erwartete Nutzen des Agenten lautet bei diesem Zahlungsschema wie folgt:

$$\begin{aligned} E[v_A] &= f_0^{ah} q w_{\max} + f_{\bar{x}}^{ah} q w_{\max} + f_{\bar{x}}^{ah} (1-q) w_{\bar{x}\emptyset} - c_A \\ &= q w_{\max} + f_{\bar{x}}^{ah} (1-q) \frac{c_A - q w_{\max}}{(f_{\bar{x}}^{ah} - f_{\bar{x}}^{al})(1-q)} - c_A \quad (2) \\ &= \frac{f_{\bar{x}}^{al} (c_A - q w_{\max})}{(f_{\bar{x}}^{ah} - f_{\bar{x}}^{al})} \geq 0. \end{aligned}$$

Der Agent sollte diesen Vertrag annehmen, da er mehr als seinen Reservationsnutzen erhält. Im Gegensatz zu Standard-Moral-Hazard-Situationen bekommt er – mit Ausnahme des Falles $w_{\max} = c_A/q$ – eine positive Rente, die aus der Vermögensbeschränkung resultiert. Diese Informationsrente ist um so größer, je höher die Kosten c_A des Agenten für die vom Prinzipal gewünschte Aktion sind. Die Rente des Agenten wächst zudem mit abnehmender Differenz $(f_{\bar{x}}^{ah} - f_{\bar{x}}^{al})$; sind also die Erfolgswahrscheinlichkeiten beider Aktionen des Agenten nahezu identisch, so ist es für den Prinzipal verhältnismäßig teuer, die dann nur noch leicht bessere Aktion a^h zu induzieren. Wie man der Gleichung (2) entnehmen kann ist diese Differenz nur im Zusammenhang mit der Situation relevant, in der die Kontrolleure keine Information über den Agenten haben ($s = \emptyset$), aber das Ergebnis x gut ist. Das Problem hierbei ist, dass diese Situation auch dann eintreten kann, wenn der Agent das niedrige Arbeitsniveau gewählt hat. Je höher die Wahrscheinlichkeit $f_{\bar{x}}^{al}$ hierfür ist, desto höher muss auch die Zahlung in dieser Situation sein, damit der Agent einen Anreiz hat sich anzustrengen. Entscheidend ist hierbei aber nicht die absolute Höhe der bedingten Wahrscheinlichkeit $f_{\bar{x}}^{al}$,

sondern das Verhältnis zu derjenigen bei Wahl des hohen Arbeitseinsatzes – also die Differenz $(f_{\bar{x}}^{ah} - f_{\bar{x}}^{al})$.

Überraschender ist der negative Zusammenhang zwischen dem erwarteten Nutzen des Agenten und der Höhe der Lohnobergrenze w_{\max} . Eine relativ niedrige Lohnobergrenze verringert die Informationsrente des Agenten und erhöht somit den erwarteten Nutzen des Prinzipals. Für ein Unternehmen ist es demnach vorteilhaft, wenn keine exogen festgesetzten oberen Begrenzungen bezüglich der Vergütung des Vorstands existieren. Grund hierfür ist die Verwässerung der Anreize durch eine solche Zahlungsbeschränkung. Ohne diese Beschränkung erhält der Agent nur dann eine positive Zahlung, wenn die Kontrolleure die Wahl des hohen Arbeitseinsatzes bestätigen können. Durch die Einführung einer oberen Schranke kann resultieren, dass dem Agenten nicht mehr der optimale Betrag bei Bestätigung durch die Kontrolleure gezahlt werden kann, da dieser über der Schranke liegen würde. Um ausreichende Anreize zu garantieren, muss dem Agenten noch zusätzlich etwas in der „nächstbesten“ Situation gezahlt werden – also bei $(s = \emptyset)$, aber gutem Ergebnis \bar{x} . Da diese Situation – wie eben beschrieben – auch bei Wahl des schlechten Arbeitseinsatzes auftreten kann, ist es für den Prinzipal teurer über diesen Weg Anreize zu setzen, was einer Verwässerung der Anreize entspricht. Darüber hinaus wird der erwartete Nutzen des Agenten durch die Qualität der Kontrolle beeinflusst. Je besser diese ist, desto geringer ist die Informationsrente des Agenten:

$$\frac{\partial E[v_A]}{\partial q} = -\frac{f_{\bar{x}}^{al} w_{\max}}{f_{\bar{x}}^{ah} - f_{\bar{x}}^{al}} < 0.$$

Der Agent würde also eine Situation, in der er nicht kontrolliert wird, präferieren.

3.5 Wann lohnt sich welche Art der Organisationsform?

Unklar ist bisher immer noch, welcher Nutzensgewinn dem Prinzipal durch die Kontrolle wiederfährt. Der erwartete Nutzen des Prinzipals entspricht in diesem Modell folgendem Ausdruck:

$$\begin{aligned} E[v_P] &= f_{\bar{x}}^{ah} \bar{x} - f_0^{ah} q w_{\max} - f_{\bar{x}}^{ah} q w_{\max} - f_{\bar{x}}^{ah} (1-q) w_{\bar{x}\emptyset} - \alpha w_K \\ &= f_{\bar{x}}^{ah} \bar{x} - \frac{f_{\bar{x}}^{ah} c_A - f_{\bar{x}}^{al} q w_{\max}}{(f_{\bar{x}}^{ah} - f_{\bar{x}}^{al})} - \alpha w_K, \end{aligned}$$

wobei α die Anzahl der Kontrolleure bezeichnet ($\alpha=0,1,2$) und q die dazugehörige Erfolgswahrscheinlichkeit. Diese entspricht Null in der Situation ohne Kontrolleur, q_i bei dem Einsatz eines Kontrolleurs und q_{ij} falls zwei Kontrolleure beschäftigt werden.

Der Einfluss der einzelnen Variablen auf den Nutzen des Prinzipals verhält sich entgegengesetzt zu dem des Agenten. Für den Prinzipal ist es von Vorteil, wenn die Wahrscheinlichkeit für die erfolgreiche Kontrolle (q), die Lohnobergrenze w_{\max} und die Differenz $(f_{\bar{x}}^{ah} - f_{\bar{x}}^{al})$ jeweils hoch und die Kosten c_A des Agenten dagegen niedrig sind. Die Interpretation hierfür verläuft parallel zu der oben geführten. Zusätzlich profitiert der Prinzipal von einem hohen Wert für das Ergebnis \bar{x} und geringen Lohnkosten w_K für die Kontrolleure.

Ob er keinen, einen oder zwei Kontrolleure beschäftigen soll, bedingt sich aus der Relation von Grenznutzen und Grenzkosten der Kontrolle. So ist *ein* Kontrolleur genau dann für den Prinzipal eine bessere Entscheidung als keiner, wenn

$$E[v_p | \alpha = 1] > E[v_p | \alpha = 0]$$

$$f_{\bar{x}}^{ah} \bar{x} - \frac{f_{\bar{x}}^{ah} c_A - f_{\bar{x}}^{al} q_i w_{\max}}{f_{\bar{x}}^{ah} - f_{\bar{x}}^{al}} - w_K > f_{\bar{x}}^{ah} \bar{x} - \frac{f_{\bar{x}}^{ah} c_A}{f_{\bar{x}}^{ah} - f_{\bar{x}}^{al}}$$

$$\frac{f_{\bar{x}}^{al} w_{\max}}{f_{\bar{x}}^{ah} - f_{\bar{x}}^{al}} q_i > w_K$$

gilt. In beiden Fällen ist es möglich, dem Agenten die Anreize so zu setzen, dass er das hohe Anstrengungsniveau wählt. In dem Fall mit einem Kontrolleur muss der Prinzipal dem Agenten weniger zahlen, um dies zu erreichen. Dafür erhält aber der Kontrolleur in dieser Situation eine Zahlung w_K von dem Prinzipal. Es lohnt sich also dann (und nur dann) für den Prinzipal einen Kontrolleur zu beschäftigen, wenn dessen Lohn niedriger ist als die durch ihn induzierten „Ersparnisse“ aufgrund der verbesserten Anreizsetzung.

Der Einsatz von zwei Kontrolleuren ist genau dann die beste Entscheidung, wenn die folgenden zwei Bedingungen erfüllt sind:

$$\frac{f_{\bar{x}}^{al} w_{\max}}{f_{\bar{x}}^{ah} - f_{\bar{x}}^{al}} (q_{ij} - q_i) > w_K$$

und

$$\frac{f_{\bar{x}}^{al} w_{\max}}{f_{\bar{x}}^{ah} - f_{\bar{x}}^{al}} \frac{q_{ij}}{2} > w_K$$

Durch die erste Bedingung wird gewährleistet, dass zwei Kontrolleure besser sind als einer. Wichtig in diesem Zusammenhang sind die unterschiedlichen Wahrscheinlichkeiten für eine erfolgreiche Kontrolle. Eine notwendige Bedingung, damit dies erfüllt ist, lautet: $q_{ij} > q_i$. Gilt dies nicht, so hätte der Prinzipal trotz eines schlechteren Kontrollergebnisses höhere Kosten. Dass diese Bedingung nicht immer gilt, wurde in Kapitel 3.3.2 gezeigt. Damit zwei Kontrolleure für den Prinzipal tatsächlich die bessere Wahl sind, muss wieder der zusätzliche Nutzensgewinn durch den zweiten Kontrolleur höher sein als dessen Lohn. Diese Bedingung genügt allerdings noch nicht um sicherzustellen, dass die Beschäftigung von zwei Kontrolleuren für den Prinzipal die beste Entscheidung ist. Ohne eine weitere Bedingung ist nämlich noch nicht ausgeschlossen, dass zwei Kon-

trolleure eine schlechtere Alternative sind, als keinen Kontrolleur zu engagieren. Dies kann genau dann ausgeschlossen werden, wenn die zweite der obigen Bedingungen erfüllt ist.

4. Zusammenfassung der Ergebnisse

Welche Organisationsform die besseren Kontrollanreize gewährleistet, hängt in dem betrachteten Modell maßgeblich von den Beförderungsperspektiven ab. Generell besteht in Mehrliniensystemen die Möglichkeit, das Karrieresystem differenzierter zu gestalten. Abhängig hiervon können trotz des in einem Mehrliniensystem erhöhten Wettbewerbs zwischen den Kontrolleuren die individuellen Kontrollanreize dort niedriger als in einem Einliniensystem sein.

Ist das Beförderungssystem so gestaltet, dass in einem Mehrliniensystem die individuellen Anreize mindestens so gut sind, wie in einem Einliniensystem, dann ist auch die Kontrolleffizienz insgesamt mindestens so gut. Weniger eindeutig ist der umgekehrte Fall, der anhand eines Beispiels betrachtet wurde. Abhängig von den individuellen Kontrolleigenschaften – also den Kosten c_A und der Erfolgswahrscheinlichkeit p_i – sowie der individuellen Wertschätzung der Karriere existieren Fälle, in denen nicht nur die individuellen Kontrollanreize, sondern auch die gesamte Kontrolleffizienz bei einem Einliniensystem höher ist, als in einem Mehrliniensystem. In dem Beispiel konnte darüber hinaus die Bedeutung der Teamzusammensetzung illustriert werden. Nicht nur die eigenen Kontrolleigenschaften, sondern auch die Charakteristika der Kollegen beeinflussen den individuellen Arbeitseinsatz.

Um zu beurteilen, welchen Nutzen der Prinzipal aus einer verbesserten Kontrollleistung erfährt, musste zunächst der Einfluss der Kontrolle auf den Arbeitseinsatz des Agenten untersucht werden. Es resultierte, dass der Einsatz der Kontrolleure die Informationsrente des Agenten reduziert. Zur Bestimmung der optimalen Organisationsform (bezüglich der Kontrolle), wurden die Grenzkosten eines Kontrolleurs dem Grenznutzen der Kontrolle gegenübergestellt und Bedingungen für die Vorteilhaftigkeit der verschiedenen Systeme formuliert.

Literatur

- Harsanyi, John; Reinhard Selten (1988): A General Theory of Equilibrium Selection in Games. Cambridge, Mass.
- Khalil, Fahad (1997): Auditing Without Commitment. *RAND Journal of Economics* 28 (1997) 4: 629-640.
- Khalil, Fahad; Jacques Lawarrèe (1995): Collusive Auditors: *American Economic Review* 85 (1995): 442-446.
- Khalil, Fahad; Jacques Lawarrèe (1998): On Commitment and Collusion in Auditing. Draft-Version.
- Kieser, Alfred; Herbert Kubicek (1992): *Organisation*. Berlin, New York.
- Kofman, Fred; Jacques Lawarrèe (1993): Collusion in Hierarchical Agency. *Econometrica* 61 (1993) 3: 629-656.
- Kofman, Fred; Jacques Lawarrèe (1996): On the Optimality of Allowing Collusion. *Journal of Public Economics* 61 (1996): 383-407.
- Kräkel, Matthias (1999): *Organisation und Management*. Tübingen.
- Laffont, Jean Jacques; David Martimort (1994): Separation of Regulators Against Collusive Behavior. IDEI Toulouse, Document de Travail 44.
- Lindenthal, Sabine (2000): *Reputationseffekte und Kontrolleffektivität*. Trier, mimeo.
- Picot, Arnold; Helmut Dietl, Egon Franck (1997): *Organisation: Eine ökonomische Perspektive*. Stuttgart.
- Reiß, Michael (1994): Schlanke Matrix. *Zeitschrift für Organisationsforschung* (1994) 1: 6-10.
- Scholz, Christian (1992): Matrix-Organisation. In: Frese, Erich (Hg.)(1992): *Handwörterbuch der Organisation*. Stuttgart: 1302-1315.
- Schreyögg, Georg (1998): *Organisation: Grundlagen moderner Organisationsgestaltung*. Wiesbaden.
- Staerke, Robert (1980): Leitungssystem. In: Grochla, Erwin (Hg.)(1980): *Handwörterbuch der Organisation*. Stuttgart: 1229 –1239.
- Strausz, Roland (1997): Collusion and Renegotiation in a Principal-Supervisor-Agent Relation. *Scandinavian Journal of Economics* (1997) 4: 497-518.
- Tirole, Jean (1986): Hierarchies and Bureaucracies: On the Role of Collusion in Organisations. *Journal of Law, Economics, and Organization* 2 (1986) 2: 181-214.