

Produktivitätssteigerungen in Organisationen

Eine anreiztheoretische Analyse

Inauguraldissertation

zur Erlangung der Würde eines Doktors

der Wirtschaftswissenschaften

der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät

der Universität Heidelberg

vorgelegt von

Marten Keil

aus Stuttgart

Heidelberg, den 25. Oktober 2000

Vorwort

Die vorliegende Arbeit wurde im Wintersemester 2000/2001 an der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität Heidelberg als Dissertation eingereicht. Die Arbeit entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Wirtschaftspolitik I der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität Heidelberg.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Hans Gersbach, der mich während meiner gesamten Promotion in vorbildlicher Weise betreut hat. Er hat sich stets Zeit genommen und mir in vielen Diskussionen wertvolle Denkanstöße gegeben. Frau Prof. Dr. Eva Terberger-Stoy danke ich für die Bereitschaft, das Koreferat zu übernehmen. Meinen Kollegen am Lehrstuhl danke ich für das angenehme Arbeitsklima, die gute Zusammenarbeit und die wertvollen Hinweise, die sich in Diskussionen über Fragestellungen der Arbeit ergeben haben. In den kontinuierlichen Verbesserungsprozeß der Arbeit waren vor allem Volker Hahn und Alexander Lipponer eingebunden. Volker Hahn war bereit, ohne explizite Anreize die gesamte Arbeit zu lesen. Alexander Lipponer stand mir während der Erstellung dieser Arbeit stets mit Rat und Tat in allen Fragen bereitwillig zur Seite. Ihre zahlreichen Verbesserungsvorschläge sind in die Arbeit eingeflossen.

Vielen habe ich für aufmunternde Bemerkungen und für die Geduld zu danken, die mir während der Anfertigung dieser Arbeit entgegengebracht wurde. Meinen Eltern danke ich für die Möglichkeit des Studiums und für sprachliche und stilistische Hinweise, die zur besseren Lesbarkeit der Arbeit beigetragen haben. Meiner Freundin Birgit Lang danke ich dafür, daß sie mir Kraft gegeben und mich während dieser Zeit verständnisvoll begleitet hat.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1. Problemstellung	1
1.2. Gang der Untersuchung	3
2. Von Produktivitätsvergleichen zu Verbesserungsvorschlägen.....	6
2.1. Produktivitätsunterschiede zwischen Industrieländern.....	6
2.1.1. Produktivitätsvergleiche im verarbeitenden Gewerbe.....	6
2.1.2. Erklärungsansätze für Produktivitätsunterschiede.....	10
2.1.2.1. Outputspezifische Erklärungsansätze	10
2.1.2.2. Faktorspezifische Erklärungsansätze.....	10
2.1.2.3. Produktionsspezifische Erklärungsansätze.....	12
2.2. Grundzüge moderner Produktionskonzepte in der Automobilindustrie.....	14
2.2.1. Charakteristische Elemente moderner Produktionskonzepte	14
2.2.2. Einfluß der Elemente moderner Produktionskonzepte auf die Produktivität	18
2.3. Produktivitätsfortschritte durch Verbesserungsvorschläge	21
2.3.1. Begriffsbestimmung	21
2.3.2. Anreizprobleme bei der Kommunikation von Verbesserungen	24
2.3.3. Quantifizierung der Effekte von Verbesserungsvorschlägen	25
2.4. Fazit	26
3. Optimale Entlohnungsschemata für Verbesserungsvorschläge bei einem Agenten	28
3.1. Vorbemerkungen	28
3.2. Modellbeschreibung	29
3.2.1. Annahmen.....	29
3.2.2. Vertragsgestaltung und Spielstruktur	32
3.2.3. Sicherheitsäquivalente und Risikoprämie	33
3.3. First-Best-Lösung	35

IV

3.4. Second-Best-Lösung.....	38
3.4.1. Optimale Anreize für den Arbeitseinsatz bei einem gegebenen Ausmaß an Verbesserungen	38
3.4.2. Optimale Anreize für Verbesserungsvorschläge	40
3.5. Diskussion der Verwendung der Anreizverträge in der Praxis	43
3.6. Fazit	45
4. Optimale Entlohnungsschemata für den Arbeitseinsatz bei mehreren Agenten – Ein Literaturüberblick	47
4.1. Vorbemerkungen	47
4.2. Strukturierungsdimensionen.....	47
4.2.1. Individuelle versus kollektive Leistungssignale	47
4.2.2. Nichtkooperatives versus kollusives Verhalten der Agenten	49
4.3. Nichtkooperative Agenten.....	51
4.3.1. Kollektive Leistungssignale	51
4.3.1.1. Das Grundproblem bei Teamarbeit	51
4.3.1.2. Anreizverträge für Teams	53
4.3.2. Individuelle Leistungssignale	55
4.3.2.1. Absolute versus relative Anreizschemata.....	55
4.3.2.2. Problemfelder relativer Anreizschemata	57
4.3.3. Teamarbeit versus individuelle Leistungserstellung	58
4.4. Kollusion zwischen den Agenten	61
4.4.1. Seitenverträge zwischen den Agenten.....	61
4.4.2. Kollusion bei Teamarbeit	62
4.4.3. Kollusion bei individueller Leistungserstellung.....	63
4.4.3.1. Gegenseitige Versicherung durch Seitenverträge.....	63
4.4.3.2. Abgestimmtes Verhalten der Agenten.....	64
4.5. Fazit	66

5. Optimale Entlohnungsschemata für Verbesserungsvorschläge	
bei mehreren Agenten	68
5.1. Vorbemerkungen	68
5.2. Analyserahmen	69
5.3. Nichtkooperative Agenten	72
5.3.1. Organisationsspezifisches Wissen.....	72
5.3.2. Abteilungsspezifisches Wissen	73
5.4. Kollusion zwischen den Agenten	75
5.4.1. Organisationsspezifisches Wissen.....	75
5.4.2. Abteilungsspezifisches Wissen	76
5.5. Problemfelder bei der Offenbarung von Verbesserungen	77
5.5.1. Ergebnisse der Analyse.....	77
5.5.1.1. Kollusion	77
5.5.1.2. Abteilungsspezifisches Wissen	79
5.5.2. Identifikationsprobleme.....	80
5.6. Arbeitsplatzgarantien und Entlassungen	81
5.7. Fazit	83
6. Alternative Anreizschemata für Verbesserungsvorschläge	
bei mehreren Agenten	85
6.1. Vorbemerkungen	85
6.2. Modellbeschreibung	87
6.2.1. Annahmen.....	87
6.2.2. Das Spiel.....	89
6.2.2.1. Organisationsspezifisches Wissen.....	89
6.2.2.2. Abteilungsspezifisches Wissen	92
6.2.3. First-Best-Lösung	93
6.3. Nichtkooperative Abteilungsleiter.....	94
6.3.1. Organisationsspezifisches Wissen.....	94
6.3.2. Abteilungsspezifisches Wissen	97

VI

6.4. Kollusion zwischen den Abteilungsleitern	101
6.4.1. Seitenverträge zwischen Abteilungsleitern	101
6.4.2. Kollusion ohne Seitenzahlungen	103
6.4.2.1. Organisationspezifisches Wissen	103
6.4.2.2. Abteilungsspezifisches Wissen	107
6.4.3. Kollusion mit Seitenzahlungen.....	112
6.5. Fazit	115
7. Schlußbetrachtung	117
Literaturverzeichnis	122

1. Einleitung

1.1. Problemstellung

In den Wirtschaftswissenschaften besteht Einigkeit darüber, daß dem Humankapital eine fundamentale Bedeutung bei der wirtschaftlichen Produktion zukommt. Der Erfolg von Organisationen, wie Firmen und öffentlichen Einrichtungen, hängt deshalb zu einem großen Teil davon ab, wie effektiv das vorhandene Humankapital bei der Produktion von Gütern und Dienstleistungen genutzt wird. Ein Teil des Humankapitals entsteht kostenlos während der Leistungserstellung durch die Ausführung von Tätigkeiten. Durch die Wiederholung bestimmter Aktivitäten erhöht ein Mitarbeiter nicht nur seine individuellen Fertigkeiten, sondern erlangt gleichzeitig auch Kenntnisse darüber, wie bestimmte Arbeitsschritte in seinem Arbeitsbereich verbessert und damit die Produktivität der Organisation erhöht werden kann. Da dieses Wissen über Verbesserungspotentiale das Ergebnis eines individuellen Lernprozesses ist, kann es von der Organisation nur dann genutzt werden, wenn es an zentrale Instanzen weitergegeben wird.

Die Weitergabe des Wissens über Verbesserungspotentiale hängt davon ab, welche Konsequenzen sich für den betreffenden Mitarbeiter ergeben, wenn seine Vorschläge bei der Optimierung der betrieblichen Prozesse berücksichtigt werden. Häufig haben Mitarbeiter ein Interesse daran, Verbesserungen zu offenbaren, da sie ebenfalls von ihren Vorschlägen profitieren. Dies kann durch den ersten prämierten Verbesserungsvorschlag illustriert werden, der im Jahr 1898 bei der Firma Eastman Kodak eingegangen ist. Vorgeschlagen wurde, die Fenster reinigen zu lassen, um die Lichtverhältnisse und damit die Arbeitsbedingungen zu verbessern¹. Mitarbeiter werden aber dann ihr Wissen für sich behalten wollen, wenn ihnen durch die Offenbarung von Verbesserungen Nachteile entstehen. Beispielsweise wird ein Mitarbeiter keinen Verbesserungsvorschlag machen, der seinen Arbeitsplatz gefährdet. Um die Produktivitätspotentiale zu erschließen, die an das private Wissen der Mitarbeiter gebunden sind, müssen innerhalb einer Organisation die Anreizprobleme gelöst werden, die die Weitergabe dieser wertvollen Informationen beeinträchtigen.

¹ Vgl. Yasuda (1994), S. 77.

Die Vorteile, die sich aus der Kooperation der Mitarbeiter bei der Gestaltung betrieblicher Prozesse ergeben können, wurden in der Praxis schon früh erkannt. Alfred Krupp sprach sich bereits im Jahr 1888 in einem Generalregulativ dafür aus, daß Anregungen und Vorschläge aus allen Teilen der Belegschaft dankbar entgegenzunehmen sind². Obwohl die Unternehmen in der Vergangenheit in erheblichem Maße von den Verbesserungsvorschlägen ihrer Mitarbeiter profitierten, wurden erst mit dem Aufstieg japanischer Firmen in den 80er Jahren in vollem Umfang die Potentiale transparent, welche sich aus der Aktivierung der gesamten Belegschaft bei der Gestaltung und Verbesserung betrieblicher Prozesse ergeben können. Durch die Kooperation ihrer Mitarbeiter erwarben diese Unternehmen strategische Wettbewerbsvorteile, da betriebliche Prozesse schwer oder nur unter hohen Kosten von anderen Firmen imitiert werden können. Die hohe Beteiligung der Mitarbeiter bei der Gestaltung betrieblicher Prozesse läßt sich zum Teil darauf zurückführen, daß durch Arbeitsplatzgarantien und Senioritätsentlohnung die Anreizprobleme bei der Offenbarung von Verbesserungen abgeschwächt werden konnten. Während nach dem Zweiten Weltkrieg das starke Wachstum in Japan zum Erfolg dieses Systems der garantierten Löhne und Arbeitsplätze beitrug, muß in der neueren Zeit nach Alternativen gesucht werden. Aufgrund der gegenwärtigen wirtschaftlichen Entwicklung in Japan besteht in vielen japanischen Unternehmen die Notwendigkeit zu Umstrukturierungen, welche mit der Aufrechterhaltung eines Systems garantierter Löhne und Arbeitsplätze nicht vereinbar sind³.

Im Gegensatz zu japanischen Unternehmen wurde bislang in westlichen Organisationen vor allem auf rigide Prämiensysteme gesetzt, die den Einreicher eines Verbesserungsvorschlags in der Regel mit 15-25% an den errechenbaren Einsparungen aus seinem Vorschlag für das erste Benutzungsjahr beteiligen⁴. Obwohl in diesen Systemen die Nachteile, die sich für die Mitarbeiter aus der Offenbarung ergeben können, nur unzureichend berücksichtigt werden, konnten mit diesen Prämiensystemen beachtliche Erfolge erzielt werden. Beispielsweise beziffert die Volkswagen AG die Einsparungen, die seit 1949 durch die Vorschläge ihrer Mit-

² Vgl. Krause (1996), S. 21.

³ Vgl. Baily/Gersbach (1995), S. 331-332.

⁴ Vgl. Deutsches Institut für Betriebswirtschaft (2000), S. 5.

arbeiter realisiert werden konnten, mit 2,2 Milliarden DM⁵. Es ist jedoch zu erwarten, daß durch verbesserte Anreizsysteme noch weitere Produktivitätspotentiale erschlossen werden können.

In dieser Arbeit soll untersucht werden, wie Mitarbeiter in Organisationen für die Offenbarung von Verbesserungen motiviert werden können, wenn diesen Mitarbeitern durch die Weitergabe ihres Wissens für Verbesserungen ein Nutzenverlust entsteht. Insbesondere wird analysiert, welche Anreizinstrumente für die Motivation der Mitarbeiter geeignet sind und wie die zugehörigen Anreizschemata gestaltet werden müssen. Im Mittelpunkt der Analyse stehen zunächst finanzielle Anreizschemata in Form von Prämienzahlungen für Verbesserungsvorschläge. Zusätzlich wird auch die Wirksamkeit alternativer Anreizinstrumente überprüft, welche dem Unternehmen im Gegensatz zu Prämienzahlungen keine Kosten verursachen.

1.2. Gang der Untersuchung

Im Anschluß an die Einleitung wird im zweiten Kapitel ausführlich die Bedeutung von Verbesserungen für den Erfolg von Organisationen begründet. Die eigentliche Analyse beginnt mit der Präsentation der Ergebnisse von Produktivitätsstudien, die die Produktivität der wichtigsten Industrienationen im verarbeitenden Gewerbe miteinander vergleichen. Dann werden die Gründe für die bestehenden Produktivitätsunterschiede zwischen diesen Ländern diskutiert. Da ein großer Teil der Produktivitätsdifferenzen durch eine unterschiedliche Organisation des Produktionsprozesses erklärt werden kann, werden die wichtigsten Eigenschaften erfolgreicher Produktionskonzepte dargestellt. Es wird gezeigt, daß der Eigenschaft erfolgreicher Produktionskonzepte, Prozesse kontinuierlich zu verbessern, eine zentrale Bedeutung zukommt. Das Kapitel endet mit der Darstellung der konzeptionellen Grundlagen von Verbesserungen. Im Anschluß an eine Beschreibung und Definition von Verbesserungen werden die Anreizprobleme aufgezeigt, die die Kommunikation von Verbesserungen beeinträchtigen können.

⁵ Vgl. o.V. (2000), S. 14.

Im dritten Kapitel werden die grundlegenden Anreizwirkungen bei der Offenbarung von Verbesserungen herausgearbeitet. Dazu wird ein Hidden-Action-Modell in der Weise erweitert, daß ein Agent private Informationen über Verbesserungen besitzt, die er vor der Wahl seines Arbeitseinsatzes dem Prinzipal offenbaren kann. Zunächst wird gezeigt, welcher Zusammenhang zwischen der Offenbarung von Verbesserungen und dem Arbeitseinsatz besteht und welche Auswirkungen sich daraus für die Anreizsetzung beim Arbeitseinsatz ergeben. Anschließend wird untersucht, wie der Prinzipal geeignete Anreize für die Offenbarung von Verbesserungen setzen kann und ob es aus der Sicht des Prinzipals optimal ist, das gesamte Wissen des Agenten zu erlangen. Am Schluß des Kapitels wird diskutiert, ob die abgeleiteten Schemata in der Praxis verwendet werden können.

In den folgenden Kapiteln wird die Analyse auf Situationen mit mehreren Agenten erweitert. Dabei müssen neue Aspekte berücksichtigt werden. Das vierte Kapitel gibt deshalb als Ausgangspunkt für die Analyse optimaler Anreizschemata für Verbesserungen einen Überblick über die Anreizprobleme und deren Lösungen, welche für die Wahl des Arbeitseinsatzes bei mehreren Agenten der gleichen Hierarchiestufe in der Literatur diskutiert werden.

Das fünfte Kapitel beschäftigt sich mit der Gestaltung finanzieller Anreizschemata, um mehrere Agenten für die Offenbarung von Verbesserungen zu motivieren. In der Untersuchung werden zwei unterschiedliche Annahmen über das Wissen der Agenten getroffen. Während im ersten Szenario die Agenten sämtliche Verbesserungsmöglichkeiten innerhalb der Organisation dem Prinzipal mitteilen können, beschränkt sich im zweiten Szenario ihr Wissen auf die Verbesserungen in ihrer unmittelbaren Arbeitsumgebung. Für beide Szenarien wird der Frage nachgegangen, ob und gegebenenfalls wie der Prinzipal durch geeignete Schemata die Kosten für Verbesserungen im Vergleich zu den im dritten Kapitel abgeleiteten, individuellen Bonuszahlungen reduzieren kann. Zunächst wird ein nichtkooperatives Verhalten der Agenten unterstellt. Im weiteren Verlauf der Analyse wird aber auch die Möglichkeit der Kollusion berücksichtigt. Auf der Grundlage der Ergebnisse dieser Analyse werden die wichtigsten Probleme bei der Offenbarung von Verbesserungen dargestellt, wenn mehrere Agenten davon Kenntnis besitzen. Das Kapitel schließt mit der Untersuchung, ob Arbeitsplatzgarantien und

Kündigungen ebenfalls geeignet sind, die Agenten für die Offenbarung von Verbesserungen zu motivieren.

Im sechsten Kapitel wird die Wirksamkeit alternativer Anreizinstrumente diskutiert, welche dem Prinzipal keine Kosten für die Offenbarung von Verbesserungen verursachen. Im Mittelpunkt der Betrachtung stehen dabei organisatorische Maßnahmen in Form einer Umverteilung von Budgets und Verantwortung. Die Analyse optimaler Anreizschemata erfolgt anhand eines Modells, in dem der Prinzipal den Nutzen der Agenten nur durch die Zuweisung von Budgets und Verantwortung beeinflussen kann. Wie im fünften Kapitel werden verschiedene Szenarien untersucht, die sich im Hinblick auf das Wissen und das Verhalten der Agenten unterscheiden.

Im siebten Kapitel werden die wichtigsten Ergebnisse der Arbeit zusammengefaßt. Zum Schluß der Arbeit werden einige wichtige Erkenntnisse formuliert, die sich aus dieser Arbeit für die betriebliche Praxis ergeben.

2. Von Produktivitätsvergleichen zu Verbesserungsvorschlägen

2.1. Produktivitätsunterschiede zwischen Industrieländern

2.1.1. Produktivitätsvergleiche im verarbeitenden Gewerbe

Seit dem späten 19. Jahrhundert haben die USA das höchste Pro-Kopf-Einkommen, das als Maß für den materiellen Lebensstandard einer Nation verwendet wird⁶. Zwischen dem Ende des Zweiten Weltkriegs und dem Jahr 1980 hat der Vorsprung der USA im Vergleich zu anderen Industrienationen wie Deutschland und vor allem zu Japan kontinuierlich abgenommen⁷. Seit 1980 verringerte sich in Japan die Dynamik dieser Entwicklung, in Deutschland stagnierte sie. Im Jahr 1990 war das Pro-Kopf-Einkommen in den USA immer noch um 14% bzw. 18% höher als in Deutschland bzw. Japan⁸. In den neunziger Jahren hat sich aufgrund des starken amerikanischen Wirtschaftswachstums die Differenz zwischen den Pro-Kopf-Einkommen jedoch wieder vergrößert⁹.

Das Pro-Kopf-Einkommen wird durch die Höhe der Arbeitsproduktivität, die Anzahl der gearbeiteten Stunden pro Erwerbstätigen und den Anteil der Erwerbstätigen an der Bevölkerung bestimmt¹⁰. Dabei sind Unterschiede bei der Arbeitsproduktivität die zentrale Determinante für unterschiedliche Pro-Kopf-Einkommen¹¹. In länderübergreifenden Produktivitätsvergleichen wird versucht, den Einfluß der Produktionsfaktoren, der Technologie und anderer Variablen im Hinblick auf die nationalen Unterschiede beim Lebensstandard zu quantifizieren¹². Um ein detaillierteres Bild für die Ursachen nationaler Differenzen beim

⁶ Vgl. Van Ark/Pilat (1993), S. 1 mit weiteren Verweisen.

⁷ Vgl. z.B. Baumol et al. (1989), S. 88.

⁸ Vgl. Gersbach (1998), S. 45-46.

⁹ Vgl. z.B. OECD (2000), S. 194-196.

¹⁰ Vgl. Van Ark/Pilat (1993), S. 21.

¹¹ Während mit der Arbeitsproduktivität als partiellem Produktivitätsmaß aufgrund der engen Verbindung zu dem Pro-Kopf-Einkommen besser die Konsequenzen für die Bevölkerung gemessen werden können, ist die Totale Faktor Produktivität (TFP) als geometrisches Mittel der partiellen Faktorproduktivitäten ein besseres Maß für Effizienz. Zu einer ausführlichen Diskussion der Produktivitätsmaße, vgl. Baumol et al. (1989), S. 226-231.

¹² Für einen Überblick über die wichtigsten Produktivitätsvergleiche, vgl. Börsch-Supan (1998), S. 205, Fn. 1.

Lebensstandard zu erlangen, werden sektor- und industriespezifische Produktivitätsvergleiche durchgeführt¹³. Obwohl das verarbeitende Gewerbe, was den Anteil der Beschäftigten und der Produktion betrifft, seit dem Zweiten Weltkrieg an Bedeutung verloren hat, ist dieser Sektor in den meisten Studien der Ausgangspunkt von differenzierteren Betrachtungen¹⁴. Diese Vorgehensweise kann damit begründet werden, daß in diesem Sektor die meisten technologischen Innovationen mit wichtigen Spillover-Effekten für den Rest der Ökonomie generiert werden und Produktivität mit der höchsten Präzision gemessen werden kann¹⁵.

Wie aus Tabelle 1 ersichtlich ist, entsprach die Entwicklung der Arbeitsproduktivität im verarbeitenden Gewerbe der Entwicklung des Pro-Kopf-Einkommens auf nationaler Ebene. Nach einem kontinuierlichen Anpassungsprozeß bis 1980 weisen Japan und Deutschland zwischen 1980 und 1990 eine unterschiedliche Entwicklung auf. Während sich Japan nach einer kurzen Stagnationsphase zu Beginn der 80er Jahre der Produktivität in den USA mit geringerer Geschwindigkeit weiter annäherte, vergrößerte sich wieder die Produktivitätslücke zwischen den USA und Deutschland.

Tabelle 1: Arbeitsproduktivität gemessen als Wertschöpfung pro Arbeitsstunde im verarbeitenden Gewerbe in ausgewählten Jahren, USA=100¹⁶

Länderpaar	1950*	1965	1973	1979	1990
Deutschland-USA	39	67	80	96	86
Japan-USA	17	27	49	63	78

*1955 für Japan

Einigkeit besteht in den zahlreichen Produktivitätsstudien über die Reihenfolge der Länder bezüglich der gemessenen Produktivität im verarbeitenden Gewerbe.

¹³ Da sich bestimmte Maßnahmen der Politik in verschiedenen Bereichen der Volkswirtschaft unterschiedlich auswirken können, besteht ein weiterer Vorteil dieser Vorgehensweise darin, daß mit der Identifikation sektor- und industriespezifischer Ursachen eine bessere Entscheidungsgrundlage für die Wahl geeigneter Politikmaßnahmen zur Verfügung gestellt werden kann. Vgl. Gersbach (1998), S. 44.

¹⁴ Zu einem Überblick über die Ergebnisse von Produktivitätsvergleichen im Dienstleistungssektor, vgl. Pilat (1996), S. 116-118; Gersbach (1998), S. 51-53.

¹⁵ Vgl. Van Ark/Pilat (1993), S. 2; Dertouzos et al. (1990), S. 54-57 mit weiteren Argumenten.

¹⁶ Vgl. Van Ark/Pilat (1993), S. 17.

Unterschiede gibt es jedoch bei der ausgewiesenen Höhe der Produktivitätsdifferenzen. Diese lassen sich durch die Verwendung unterschiedlicher Daten und verschiedener Vorgehensweisen erklären¹⁷. Beispielsweise werden innerhalb der Studien verschiedene Konzepte für die Bildung der Purchasing Power Parities (PPP) verwendet, um bestimmte Größen der einzelnen Länder in eine Währung zu konvertieren und damit vergleichbar zu machen. Während den industriespezifischen PPP die Produzentenpreise auf Fabrikebene zugrunde liegen, erfolgt in anderen Studien die Umrechnung von PPP anhand der Verkaufspreise. Beide Ansätze weisen einige Probleme auf. Einerseits sprechen theoretische Überlegungen für die Verwendung der industriespezifischen PPP, andererseits ist die Datenverfügbarkeit ein Argument für die Konstruktion der PPP anhand der Verkaufspreise¹⁸.

Obwohl die USA ihre Produktivitätsführerschaft im gesamten verarbeitenden Gewerbe verteidigen konnten, zeigen Produktivitätsvergleiche auf Branchenebene, daß vor allem Japan seit dem Zweiten Weltkrieg nicht nur aufgeholt, sondern die Spitzenposition in bestimmten Branchen wie Maschinenbau, Elektroindustrie und Fahrzeugbau errungen hat¹⁹. Demgegenüber gibt es aber auch Branchen, wie z.B. Ernährungsgewerbe und Tabakverarbeitung oder Textil-, Bekleidungs- und Leder-gewerbe, in denen japanische Unternehmen weniger als 50% der Produktivität amerikanischer Firmen erzielen konnten. Die Produktivitäten einzelner Branchen unterscheiden sich in Japan zum Teil erheblich. Dagegen zeigt sich für die Branchen in Deutschland ein einheitlicheres Bild. Im Gegensatz zum Jahr 1980, in dem Deutschland in den Branchen Maschinenbau, Elektroindustrie und Fahrzeugbau sowie in der Chemieindustrie führend war, gibt es 1990 keine Branche, in der Deutschland eine höhere Produktivität als die USA aufweist²⁰. Wie aus Tabelle 2 ersichtlich ist, können diese Tendenzen durch die Ergebnisse von Produktivitätsvergleichen auf industrieller Ebene weitgehend bestätigt werden.

¹⁷ Vgl. Gersbach (1998), S. 53-54.

¹⁸ Für einen Überblick, vgl. Pilat (1996), S. 133-136.

¹⁹ Vgl. Van Ark/Pilat (1993), S. 17.

²⁰ Vgl. Van Ark (1996), S. 39.

Tabelle 2: Arbeitsproduktivität gemessen als Wertschöpfung pro Arbeitsstunde, 1990, USA=100²¹

Industrie	Relative Produktivität		
	Deutschland	Japan	USA
Automobilhersteller	66	116	100
Automobilzulieferer	76	124	100
Metallverarbeitung	100	119	100
Stahlindustrie	100	145	100
Computer	89	95	100
Elektroindustrie	62	115	100
Nahrungsmittel	76	33	100
Bier	44	69	100
Reinigungsmittel	76	94	100

Vor allem die Übernahme der Produktivitätsführerschaft in der Automobilindustrie durch japanische Unternehmen hat in den USA eine breite öffentliche und wissenschaftliche Diskussion über die Ursachen dieser Entwicklung ausgelöst. Im wesentlichen können drei Gründe angeführt werden, warum diese Diskussion ein so breites Interesse gefunden hat. Erstens ist die Automobilindustrie einer der bedeutendsten Industriezweige in den USA. Zweitens hat die Automobilindustrie in der Vergangenheit eine Vorreiterrolle bei der Grundkonzeption der Produktion von Gütern eingenommen. In dieser Industrie erfolgte die Ablösung der handwerklichen Fertigung durch die Massenproduktion²². Drittens war die Entwicklung in dieser Industrie aufgrund des Verlustes von Marktanteilen amerikanischer Firmen auf dem Binnenmarkt und des großen Handelsdefizites in diesem Industriezweig aus gesamtwirtschaftlicher Sicht am deutlichsten. Beispielsweise stammten 1987 mehr als 30% der verkauften Autos auf dem amerikanischen Markt aus dem Ausland, und das Handelsdefizit in dieser Industrie entsprach mit 60 Mrd. Dollar einem Drittel des gesamten Defizits der USA im Warenhandel²³.

²¹ Vgl. Baily/Gersbach (1995), S. 314.

²² Vgl. Womack et al. (1991), S. 17.

²³ Vgl. Dertouzos et al. (1990), S. 179.

2.1.2. Erklärungsansätze für Produktivitätsunterschiede

2.1.2.1. Outputspezifische Erklärungsansätze

Ein zentraler Untersuchungsgegenstand von Produktivitätsstudien ist die Suche nach Erklärungsansätzen für die Produktivitätsdifferenzen in Industrieländern. Outputspezifische Erklärungsansätze führen Produktivitätsdifferenzen auf die unterschiedliche Zusammensetzung der produzierten Güter zurück. Eine starke Konzentration auf Aktivitäten mit einer geringen Wertschöpfung pro Arbeitsstunde kann eine Erklärung für eine vergleichsweise niedrige Produktivität sein. Beispielsweise haben in Japan Branchen wie Nahrungsmittel und Textilien, die durch geringe Produktivitäten gekennzeichnet sind, ein relativ großes Gewicht innerhalb des verarbeitenden Gewerbes²⁴. Entsprechend verhält es sich mit der Zusammensetzung der produzierten Güter bei Produktivitätsvergleichen auf Industrieebene²⁵. Ein Beispiel: Die USA sind als führende Nation im Flugzeugbau der wichtigste Hersteller großer Passagierflugzeuge, die im Vergleich zu anderen Flugzeugtypen eine höhere Wertschöpfung pro Arbeitsstunde erzeugen²⁶. Durch eine Berücksichtigung dieser Effekte auf aggregierter Ebene würde sich die Produktivitätsdifferenz zwischen den USA und Japan verringern. Demgegenüber würde sich der Abstand zwischen den USA und Deutschland vergrößern. Obwohl outputspezifischen Unterschieden in einigen Industrien wie z.B. in der Nahrungsmittelproduktion eine große Bedeutung beigemessen wird, spielen diese Effekte insgesamt nur eine geringe Rolle für die Erklärung von Produktivitätsdifferenzen im verarbeitenden Gewerbe²⁷.

2.1.2.2. Faktorspezifische Erklärungsansätze

Da die Produktivitätsdifferenzen nicht durch outputspezifische Unterschiede erklärt werden können, muß nach weiteren Gründen für deren Existenz gesucht werden. Ein möglicher Ansatzpunkt für die Erklärung von Produktivitätsdifferenzen sind Unterschiede bei der Qualität und dem Einsatzverhältnis der Produkti-

²⁴ Vgl. Van Ark/Pilat (1993), S. 30-33.

²⁵ Auf Firmenebene können auch die Anzahl und die Vielfalt der produzierten Güter einen Einfluß auf die Höhe der Produktivität haben, da bei einer größeren Produktvielfalt zeitintensive Produktionsumstellungen notwendig sind. Vgl. Baily/Gersbach (1995), S. 322.

²⁶ Vgl. Pilat (1996), S. 120. Zu weiteren Beispielen, vgl. Baily/Gersbach (1995), S. 321.

²⁷ Vgl. Van Ark/Pilat (1993), S. 33.

onsfaktoren. Studien für das verarbeitende Gewerbe zeigen, daß ein Teil der Produktivitätsdifferenzen durch eine unterschiedliche Kapitalintensität erklärt werden kann. Seit 1950 wird im verarbeitenden Gewerbe der USA mit einer höheren Kapitalintensität produziert als in Japan und Deutschland. Der Abstand hat sich bis 1980 aufgrund der größeren Investitionstätigkeit in der Nachkriegszeit in Japan und Deutschland kontinuierlich verringert. Beispielsweise betragen die durchschnittlichen Wachstumsraten der Investitionen im verarbeitenden Gewerbe zwischen 1950 und 1973 in Deutschland und Japan 7,5% bzw. 15% im Vergleich zu 4,2% in den USA. Während sich die Kapitalintensität in Japan in den 80er Jahren weiter dem amerikanischen Niveau annäherte, vergrößerte sich der Abstand zwischen den USA und Deutschland²⁸.

In den Studien wurde ein enger Zusammenhang zwischen der Höhe der Kapitalintensität und der Größe eines Unternehmens nachgewiesen. Fabriken mit einer großen Anzahl von Beschäftigten sind durch eine höhere Kapitalintensität und Wertschöpfung pro Mitarbeiter gekennzeichnet. Da mit zunehmender Fabrikgröße auch Skaleneffekte realisiert werden, kann der Einfluß der Kapitalintensität auf die Arbeitsproduktivität nicht isoliert von diesen Effekten gemessen werden. Der Arbeitseinsatz für Marketing- und Verwaltungsaktivitäten, der keinen direkten Einfluß auf die Wertschöpfung hat, verteilt sich z.B. in großen Produktionsstätten auf einen größeren Output. Mit der Kapitalintensität und der Größe der Produktionseinheiten kann ein großer Teil der Produktivitätsdifferenz im verarbeitenden Gewerbe zwischen Japan und den USA erklärt werden. Eine Berücksichtigung dieser Größen führt allerdings nicht zu einer Verringerung der Produktivitätslücke zwischen den USA und Deutschland²⁹. In einigen Industrien - wie im Fall der Automobilindustrie - spielen diese Effekte jedoch keine bzw. nur eine untergeordnete Rolle. Ein Beleg dafür sind die japanischen Automobilhersteller und -zulieferbetriebe, die trotz einer geringeren Kapitalintensität eine höhere Arbeitsproduktivität erlangten als ihre amerikanischen Konkurrenten. Die Arbeitsproduktivität japanischer Hersteller und Zulieferer lag im Jahr 1987 um 14% bzw. 4% höher als die ihrer amerikanischen Konkurrenten, obwohl die Kapitalintensität nur 96%

²⁸ Vgl. Van Ark/Pilat (1993), S. 22-23.

²⁹ Vgl. Van Ark/Pilat (1993), S. 34; McKinsey (1993), Kapitel 1, Exhibit 1-16.

bzw. 83% der amerikanischen Hersteller und Zulieferer betrug³⁰.

Die Qualität der Produktionsfaktoren spielt nur eine untergeordnete Rolle für die Erklärung von Produktivitätsunterschieden im verarbeitenden Gewerbe. Erstens haben entwickelte Volkswirtschaften Zugang zu den gleichen Kapitalgütern, in denen ein großer Teil der Technologie enthalten ist³¹. Kurzfristig können allerdings Unterschiede bestehen, da die neuen Technologien in den einzelnen Ländern mit einer unterschiedlichen Geschwindigkeit adaptiert werden³². Zweitens bestehen zwischen den beteiligten Ländern nur geringfügige Unterschiede in der Ausbildung der Beschäftigten im verarbeitenden Gewerbe, welche als Indikator für die Qualität des Faktors Arbeit verwendet wird. In diesem Zusammenhang wird auch angeführt, daß diese Unterschiede durch geeignete Schulungen innerhalb der Unternehmen reduziert werden können. Dabei wird auf japanische Unternehmen verwiesen, die in ihren Werken in den USA mit amerikanischen Arbeitern die gleiche Produktivität erzielt haben wie in ihren japanischen Werken³³.

2.1.2.3. Produktionsspezifische Erklärungsansätze

Die output- und faktorspezifischen Erklärungsansätze begründen einen Teil der Produktivitätslücke im verarbeitenden Gewerbe zwischen Japan und den USA. Eine Berücksichtigung dieser Ansätze hat jedoch keine Verringerung der Produktivitätslücke zwischen Deutschland und den USA zur Folge. Zwischen den beteiligten Ländern gäbe es demnach auch Produktivitätsdifferenzen, wenn mit den gleichen Produktionsfaktoren identische Güter produziert werden würden. In den Fallstudien auf Industrieebene werden diese verbleibenden Differenzen im wesentlichen auf produktionsspezifische Unterschiede zurückgeführt. Darunter werden Unterschiede in der fertigungsgerechten Gestaltung des Produktes und der Organisation des Produktionsprozesses subsummiert. Dies gilt vor allem in Industrien, in denen japanische Unternehmen die Produktivitätsführerschaft übernommen haben. In diesen Industrien haben japanische Unternehmen die Fähigkeit entwickelt, ein aus Kundensicht homogenes Produkt so zu gestalten, daß es sich

³⁰ Vgl. McKinsey (1993), Kapitel 2, Exhibit A-14 und B-13.

³¹ Eine Ausnahme bilden Kapitalgüter oder Prozesse, deren Verbreitung durch Patente geschützt ist.

³² Vgl. Pilat (1996), S. 121; Baily/Gersbach (1995), S. 323-324.

³³ Vgl. Baily/Gersbach (1995), S. 327-328.

mit geringerem Arbeitsaufwand fertigen läßt. Beispielsweise kamen Benchmarkstudien in der Automobilindustrie zu dem Ergebnis, daß mit den besseren Produktionseigenschaften japanischer Fahrzeuge ungefähr 30% der Produktivitätsdifferenz im Jahr 1990 zwischen japanischen und deutschen Fabriken erklärt werden können. In diesem Zusammenhang werden die Verwendung standardisierter Komponenten, die Reduktion der Anzahl der benötigten Teile und die Gestaltung der Fertigungseigenschaften des Produktes genannt, welche eine automatische Fertigung und eine Montage ohne oder nur mit Hilfe weniger Werkzeuge ermöglicht³⁴. Die Reduktion der benötigten Teile führt zu kürzeren Montagezeiten und geringeren Ausschußzahlen. Weiter impliziert eine niedrigere Anzahl von Vorprodukten auch einen geringeren Koordinationsaufwand mit den Zulieferern. Dadurch kann der Zeitaufwand pro Output verringert und die Produktivität erhöht werden³⁵.

Die Art und Weise, wie die Produktion in den Unternehmen organisiert wird, ist von größerer Bedeutung für die Erklärung von Produktivitätsunterschieden als die fertigungsgerechte Gestaltung des Produktes. Durch die Organisation betrieblicher Prozesse wird festgelegt, wie effizient und effektiv die vorhandenen Produktionsfaktoren im Produktionsprozeß eingesetzt werden. Die Organisation betrieblicher Prozesse beinhaltet neben der Auswahl der Organisationsstruktur und der Organisation der Kernprozesse auch die Gestaltung der internen Kommunikation und der Anreizsysteme und hat deshalb einen erheblichen Einfluß auf die Motivation der Mitarbeiter. Benchmarkstudien kamen zu dem Ergebnis, daß mit den Unterschieden in der Organisation betrieblicher Prozesse 50% der Produktivitätsdifferenz im Jahr 1990 zwischen japanischen und deutschen Autoherstellern erklärt werden können³⁶. Während sich die Organisation amerikanischer und deutscher Automobilhersteller zu Beginn der 90er Jahre noch eng an dem traditionellen Konzept der Massenproduktion orientiert hat, haben japanische Unternehmen durch die Entwicklung eines neuen Produktionskonzeptes zuerst auf die veränderten Rahmenbedingungen im Hinblick auf den Stand der Technik, bestehende Re-

³⁴ Vgl. Womack et al. (1991), S. 100-101; Baily/Gersbach (1995), S. 326-327.

³⁵ Vgl. Ittner/MacDuffie (1994), S. 24 mit weiteren Verweisen.

³⁶ Vgl. Baily/Gersbach (1995), S. 330. Beispielsweise waren Prozesse in deutschen Automobilwerken durch eine zu hohe Präzision gekennzeichnet, welche einen höheren Arbeitseinsatz zur Folge hatte, ohne die Kundenzufriedenheit zu beeinflussen. Vgl. Börsch-Supan (1998), S. 224.

gulierungen und die Bedingungen auf den Input- und Outputmärkten reagiert. Die Potentiale der neueren Entwicklungen in der Informations- und Kommunikationstechnologie, des flexibleren Einsatzes von Kapitalgütern sowie des höheren Ausbildungsniveaus der Mitarbeiter wurden bei der Organisation der betrieblichen Prozesse konsequent erschlossen³⁷. Da amerikanische Unternehmen erstens stärker dem Wettbewerbsdruck japanischer Unternehmen ausgesetzt waren und zweitens durch Joint-Ventures mit japanischen Unternehmen ein intensiverer Wissenstransfer stattfand, wurden in den USA Restrukturierungsmaßnahmen früher eingeleitet als in Europa³⁸.

2.2. Grundzüge moderner Produktionskonzepte in der Automobilindustrie

2.2.1. Charakteristische Elemente moderner Produktionskonzepte

Die modernen Produktionskonzepte in der Automobilindustrie wurden von Toyota über einen längeren Zeitraum entwickelt und schrittweise optimiert. Dies war erforderlich, weil die Rahmenbedingungen in Japan nach dem Zweiten Weltkrieg keine erfolgreiche Adaption der traditionellen Produktionskonzepte garantierten³⁹. Vor allem der damals noch kleine und stark fragmentierte japanische Binnenmarkt und die geringen finanziellen Ressourcen verhinderten eine erfolgreiche Übernahme traditioneller Produktionskonzepte⁴⁰. Moderne Produktionskonzepte verzichten auf hohe Pufferbestände bei Materialien, Personal und Liquidität. Deshalb werden für diese Produktionskonzepte die Begriffe Lean Production⁴¹ oder Lean Management verwendet⁴². Die charakteristischen Elemente dieser Konzepte, zwischen denen häufig komplementäre Beziehungen bestehen, lassen sich grob in vier Gruppen unterteilen⁴³. Neben den faktor- und prozeßspe-

³⁷ Vgl. Milgrom/Roberts (1992), S. 587; Lindbeck/Snower (1996), S. 1-2; Lindbeck/Snower (1999), S. 1-3.

³⁸ Vgl. Womack et al. (1991), S. 91; McKinsey (1993), Kapitel 2, A, S. 11-12.

³⁹ Vgl. Milgrom/Roberts (1995), S. 237.

⁴⁰ Vgl. Womack et al. (1991), S. 54-56.

⁴¹ Vgl. Krafcik (1988), S. 44.

⁴² Mit dem Begriff Lean Management soll die Ganzheitlichkeit des Konzeptes betont werden, da sich dieses Konzept nicht nur auf die Organisation der betrieblichen Prozesse in der Fertigung beschränkt, sondern die Organisation der gesamten Wertschöpfungskette von den Zulieferern bis zum Vertrieb beinhaltet. Vgl. Pfeiffer/Weis (1994), S. 53.

⁴³ Zu einer ausführlichen Analyse der Komplementaritäten zwischen den einzelnen Funktionen in Unternehmen, vgl. Milgrom/Roberts (1990b).

zifischen Eigenschaften können moderne Produktionskonzepte zusätzlich durch die Art und Weise charakterisiert werden, wie produkt- und prozeßspezifische Veränderungen generiert und die Beziehungen zu den Kunden und Lieferanten gestaltet werden. Ein Überblick findet sich in der Tabelle 3.

Innerhalb moderner Produktionskonzepte sind die Produktionsfaktoren durch ihre vielfältigen Einsatzmöglichkeiten gekennzeichnet. Durch die Vermittlung eines höheren betriebsspezifischen Wissens- und Ausbildungsniveaus als Ergebnis einer längeren Einarbeitungszeit und eines internen Arbeitsplatzwechsels sind die Mitarbeiter nicht nur in der Lage, Routinetätigkeiten auszuführen, sondern besitzen darüber hinaus die Fähigkeit, mit Veränderungen und Problemen umzugehen⁴⁴. Erstens können die Mitarbeiter eine Vielzahl von Aufgaben übernehmen, so daß in Verbindung mit einem flexiblen Maschinenpark Veränderungen bei den Produktionsmethoden oder den Produkten ohne größeren Zeitverlust durchgeführt werden können. Zweitens besitzen die Mitarbeiter innerhalb moderner Produktionskonzepte ein detailliertes Wissen über den Produktionsprozeß, was zur Folge hat, daß sie mit unbekanntem Situationen und Problemen auf lokaler Ebene besser umgehen können⁴⁵. Im Gegensatz zum traditionellen Konzept der Massenproduktion, bei dem die Realisierung von Spezialisierungsgewinnen im Vordergrund steht, zielt die multiple Verwendung des Faktors Arbeit auf die Ausnutzung von Komplementaritätsgewinnen. Von Komplementaritätsgewinnen wird dann gesprochen, wenn durch die Verrichtung einer Aufgabe die Produktivität des Mitarbeiters bei einer anderen Aufgabe steigt. So kann ein Mitarbeiter die Informationen und Fähigkeiten, die er in einem Aufgabenbereich erworben hat, dazu nutzen, seine Produktivität in einem anderen Bereich zu erhöhen⁴⁶. Kennzeichen moderner Produktionskonzepte sind auch geringe Lagerbestände bei den Vorprodukten und Just-in-Time-Produktion (JIT). Dabei erfolgt die Koordination dezentral, indem ausgehend von realen Kundenaufträgen der Verbrauch einer Fertigungsstufe die jeweils unmittelbar vorgesetzte Stufe zur Nachproduktion autorisiert⁴⁷.

⁴⁴ Einer durchschnittlichen Einarbeitungszeit von 380 Stunden pro Produktionsarbeiter in japanischen Unternehmen steht eine Einarbeitungszeit von 46 bzw. 173 Stunden in amerikanischen und europäischen Unternehmen gegenüber. Vgl. Womack et al. (1991), S. 97.

⁴⁵ Vgl. Aoki (1988), S. 16; Koike (1994), S. 42-44.

⁴⁶ Vgl. Lindbeck/Snowder (1995), S. 4-5.

⁴⁷ Vgl. Womack et al. (1991), S. 67-68.

Tabelle 3: Vergleich der Charakteristika moderner und traditioneller Produktionskonzepte⁴⁸

	mod. Produktionskonzepte	trad. Produktionskonzepte (Massenproduktion)
Produktionsfaktoren		
Arbeiter	vielseitig einsetzbar Problemlösungskompetenz Entscheidungskompetenz	spezialisiert
Maschinenpark	flexibel/bedarfsorientiert einsetzbar	spezialisiert
Vorprodukte	geringe Lagerbestände	hohe Lagerbestände
Produktionsprozeß		
Aufgabenverteilung		
Adressat	Teams	Einzelpersonen
Aufteilung	funktionsübergreifend an Teams	funktionale Trennung in spezifische Arbeitsplätze
Entscheidungen		
Grundlage	lokale Information	zentrales Wissen
Prozeß	kurze Entscheidungswege	hierarchisch
Kommunikation	horizontal und vertikal	vertikal
Veränderungen		
Prozesse	kontinuierliche Verbesserungen auf zentraler und dezentraler Ebene	statische Optimierung durch zentrale Instanzen
Produktwechsel	häufig, simultane Produktentwicklung	seltener, sequentielle Produktentwicklung
Externe Beziehungen		
Zulieferbetriebe	geringe Anzahl, intensive direkte Beziehungen	große Anzahl, kurzfristig und preisorientiert
Konsumenten	intensive Kommunikation Auftragsproduktion	weniger Kommunikation auftragsunabh. Produktion

⁴⁸ In Anlehnung an Milgrom/Roberts (1995), S. 234; Baily/Gersbach (1996), S. 243.

Charakteristisch für moderne Produktionskonzepte ist eine Organisation des Produktionsprozesses, in der bestimmte Arbeitsbereiche und die damit verbundenen Entscheidungs- und Verantwortungskompetenzen an Teams übertragen werden. Innerhalb der Teams werden verschiedene Funktionen übernommen. Neben quantitativen Zielen werden den Teams zunehmend auch qualitative Ziele vorgegeben. Beispielsweise erfolgt die Qualitätskontrolle direkt am Arbeitsplatz und nicht am Ende des gesamten Produktionsprozesses⁴⁹. Die Teams haben bezüglich der Koordination von Aktivitäten innerhalb ihres Teams und zwischen verschiedenen Teams weitreichende Entscheidungsbefugnisse. Die Feinanpassung von zentralen Produktionsplänen an die tatsächlichen Nachfragebedingungen und die damit verbundene Koordination der Materialflüsse erfolgen auf dezentraler Ebene. Aber auch bei Entscheidungen auf zentraler Ebene wird in stärkerem Maß auf lokale Informationen zurückgegriffen⁵⁰. Ein weiteres Element moderner Produktionskonzepte ist die intensive Kommunikation auf horizontaler Ebene, welche eine Voraussetzung für die Koordination von Aktivitäten auf dezentraler Ebene ist. Vor allem bei der Entwicklung von Problemlösungen, welche innerhalb moderner Produktionskonzepte zunehmend auf dezentraler Ebene erfolgt, wird horizontale Kommunikation in Form eines Erfahrungsaustausches innerhalb eines Teams und zwischen den Teams beobachtet⁵¹.

Moderne Produktionskonzepte sind durch häufige Produktwechsel gekennzeichnet, um auf Veränderungen der Marktbedingungen zu reagieren. Die Produktentwicklung und Prozeßplanung erfolgen simultan in verschiedenen Teams, welche in einem intensiven Informationsaustausch stehen⁵². Außerdem werden innerhalb flexibler Produktionskonzepte die internen Prozesse kontinuierlich verändert und verbessert. Im Gegensatz zum Konzept der Massenproduktion werden diese Verbesserungen nicht nur durch zentrale Instanzen, sondern auch auf dezentraler Ebene generiert, d.h. daß bei der kontinuierlichen Optimierung der Arbeitsabläufe alle Mitarbeiter, insbesondere die des Produktionsbereichs, mit einbezogen werden. Dabei erweist sich das breite Wissensniveau der Mitarbeiter über die

⁴⁹ Vgl. Womack et al. (1991), S. 104.

⁵⁰ Vgl. Aoki (1988), S. 22; Aoki (1994), S. 13.

⁵¹ Vgl. Womack et al. (1991), S. 104.

⁵² Vgl. Clark et al. (1987), S. 756-761; Dertouzos et al. (1990), S. 193.

internen Handlungsabläufe als vorteilhaft⁵³.

Ein weiteres charakteristisches Element moderner Produktionskonzepte ist die Art und Weise, wie die Beziehungen zu den Zulieferern und Kunden gestaltet werden. Langfristige und intensive Beziehungen zu einer relativ geringen Anzahl von Zulieferbetrieben können festgestellt werden. Im Jahr 1988 bezogen japanische Montagewerke ihre Teile von 170 Zulieferbetrieben, während amerikanische und europäische Montagewerke mit 509 bzw. 442 Zulieferbetrieben in Kontakt standen⁵⁴. Die Reduktion der Anzahl der Zulieferbetriebe wird durch eine Hierarchisierung der Zulieferstruktur erreicht. Die einzelnen Lieferanten produzieren nicht mehr Einzelteile, sondern komplexe, vormontierte Baugruppen und Subsysteme. Dadurch werden größere Teile der Wertschöpfung und die damit verbundene Kommunikation und Koordination mit den Teilelieferanten vom Montagewerk auf die direkten Zulieferbetriebe verlagert. Die Intensität der Beziehung kommt durch den Wissensaustausch, die Integration der Zulieferbetriebe in die Produktentwicklung und die gemeinsame Erarbeitung von Maßnahmen, die Produktivität zu erhöhen, zum Ausdruck⁵⁵. Mit den Kunden werden frühzeitig enge Beziehungen eingegangen. Durch eine intensive Kommunikation können direkt alle marketingrelevanten Informationen über die Kunden gesammelt und frühzeitig Nachfragetrends erkannt werden. Im Gegensatz zum Konzept der Massenproduktion werden die Automobile erst nach Erteilung eines Auftrags nach den individuellen Wünschen des Kunden gefertigt⁵⁶.

2.2.2. Einfluß der Elemente moderner Produktionskonzepte auf die Produktivität

In den Produktivitätsvergleichen wurde Produktivität durch die Arbeitsproduktivität als Wertschöpfung pro Arbeitsstunde gemessen:

$$\text{Arbeitsproduktivität} = \frac{\sum_i p_i y_i - \sum_k q_k m_k}{\text{Arbeitsstunden}}$$

⁵³ Beispielsweise wurden im Jahr 1984 in Japan 24 Verbesserungsvorschläge pro Person und Monat gemacht. In den USA hingegen gab es nur 0,16 Vorschläge. Vgl. Yasuda (1994), S. 80.

⁵⁴ Vgl. Womack et al. (1991), S. 165.

⁵⁵ Vgl. Aoki (1990), S. 24-26; McKinsey (1993), Kapitel 2, B, S. 8-11.

⁵⁶ Vgl. Womack et al. (1991), S. 191-192.

Die Wertschöpfung ist definiert als die Differenz zwischen dem Produktionswert der erstellten Güter $\sum_i p_i y_i$ und den mit Preisen q_k bewerteten Vorleistungen m_k . Ceteris paribus steigt somit die Arbeitsproduktivität mit höherem Produktionswert, geringeren Vorleistungen und niedrigerem Arbeitseinsatz. Mit Hilfe dieses Produktivitätsmaßes soll untersucht werden, wie die einzelnen charakteristischen Elemente moderner Produktionskonzepte im Vergleich zu denen der Massenproduktion die Produktivität beeinflussen. In der Analyse werden die Rahmenbedingungen westlicher Industrienationen zugrunde gelegt, die durch einen hohen Individualisierungsgrad bei der Nachfrage und durch geringe Preisspielräume aufgrund intensiver Konkurrenz gekennzeichnet sind.

Die Höhe des Produktionswerts hängt davon ab, inwieweit die produzierten Güter zur Befriedigung der Kundenwünsche beitragen. Durch intensive Kommunikation mit den Kunden, welche aber mit einem höheren Arbeitseinsatz verbunden ist, können die für einen erfolgreichen Absatz notwendigen Informationen gesammelt werden. Durch häufige Produktwechsel und schnelle Produktentwicklung, die mit Hilfe der Integration der Zulieferbetriebe in den Entwicklungsprozeß erreicht werden kann, wird auf Markttrends besser reagiert. Weiter hat die Fähigkeit, fast ohne Zeitverlust zwischen verschiedenen Produkten zu wechseln, die auf der flexiblen Verwendung der Produktionsfaktoren beruht, einen positiven Einfluß auf den Produktionswert, da die individuellen Kundenwünsche in kürzester Zeit befriedigt werden können. Die Förderung des Qualitätsbewußtseins durch die Delegation von Entscheidungs- und Verantwortungskompetenzen an die Mitarbeiter beeinflusst den Produktionswert durch die Reduktion der Ausschußrate und einen potentiell höheren Absatz als Folge der gestiegenen Qualität.

Die Auslagerung von Teilen des Produktionsprozesses auf die Zulieferbetriebe führt zu einem höheren Wert der Vorleistungen. Jedoch geht damit eine Reduktion des Arbeitseinsatzes einher. Erstens können die Systemkomponenten im Produktionsprozeß schneller montiert werden. Zweitens können durch die geringere Anzahl von Zulieferern Ressourcen für die Kommunikation und Koordination eingespart werden. Die Implementierung einer JIT-Fertigung führt ebenfalls zu einer Reduktion der Arbeitszeit, da zeitaufwendige Tätigkeiten in der Lagerverwaltung

eingespart werden können. Außerdem hat die Reduktion der Lagerbestände zur Folge, daß Probleme im Produktionsprozeß, welche den stetigen Produktionsfluß behindern, schneller entdeckt und behoben werden können⁵⁷. Aufgrund des besseren Verständnisses der Mitarbeiter für den Produktionsprozeß in Verbindung mit der durch die Teamstruktur geförderten horizontalen Kommunikation können Probleme auf dezentraler Ebene schneller gelöst und Ineffizienzen in Form von Stillstandszeiten minimiert werden.

Im Gegensatz zu den bisher genannten Elementen können Verbesserungen sämtliche Größen des Produktivitätsmaßes in der Art beeinflussen, daß die Arbeitsproduktivität steigt, d.h. daß durch die Verbesserungen sowohl die Wertschöpfung gesteigert als auch der Arbeitseinsatz gesenkt werden kann⁵⁸. Beispielsweise erhöhen Verbesserungen, welche zu einer niedrigen Ausschußrate beitragen, den Produktionswert. Gleichzeitig verringern diese Verbesserungen den Arbeitseinsatz, da keine Arbeit zur Reparatur dieser Komponenten aufgewendet werden muß⁵⁹. Weiter kann durch eine verbesserte Anordnung der Arbeitsplätze, die z.B. kürzere Laufwege erzielt, der Zeitbedarf für bestimmte Tätigkeiten reduziert werden. Durch Verbesserungen beim Materialeinsatz, z.B. Verwendung kostengünstiger Materialien ohne Veränderung der Produkteigenschaften, kann der Wert der Vorleistungen gesenkt werden. Der Eigenschaft moderner Produktionskonzepte, Prozesse kontinuierlich zu verbessern, kommt eine zentrale Bedeutung zu, weil durch Verbesserungen sämtliche Bestimmungsgrößen der Arbeitsproduktivität beeinflußt werden können. Dies kommt auch dadurch zum Ausdruck, daß moderne Produktionskonzepte das Ergebnis eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses sind; sie wurden über einen längeren Zeitpunkt entwickelt und schrittweise optimiert⁶⁰.

⁵⁷ Zu einer ausführlicheren Analyse des Wirkungskanals, vgl. Lieberman/Demeester (1999), S. 467-468.

⁵⁸ Demgegenüber hat die Gestaltung der Beziehungen zu den Zulieferern durch den Bezug von Systemkomponenten einen höheren Wert der Vorleistungen zur Folge, der sich c.p. negativ auf die Arbeitsproduktivität auswirkt.

⁵⁹ Vgl. McKinsey (1993), Kapitel 2, A, S. 6.

⁶⁰ Vgl. Baily/Gersbach (1996), S. 242.

Tabelle 4: Einfluß der charakteristischen Elemente moderner Produktionskonzepte auf die Determinanten der Arbeitsproduktivität

	Produktionswert	Vorleistungen	Arbeitseinsatz
flexible Prod.faktoren	+		-
Just-in-Time			-
Prozeßorganisation	+		-
Produktentwicklung	+		
Kont. Verbesserungen	+	-	-
Lieferantenbeziehungen	+	+	-
Kundenbeziehungen	+		+

2.3. Produktivitätsfortschritte durch Verbesserungsvorschläge

2.3.1. Begriffsbestimmung

Die Rolle von Verbesserungen im Rahmen moderner Produktionskonzepte wurde bisher für die Automobilindustrie diskutiert. Solche Verbesserungsprozesse sind aber auch außerhalb dieser Branche von zentraler Bedeutung. Allgemein können Produktivitätsfortschritte in Organisationen, die während des Beobachtungszeitraums mit konstantem Kapitalstock und unverändertem Arbeitseinsatz die gleichen Güter produziert haben, mit Veränderungen der Produktionseigenschaften der Produkte und der Prozeßorganisation sowie der Erhöhung der Fertigkeiten der Mitarbeiter begründet werden. Das Wissen über diese Produktivitätsfortschritte wird zu einem bedeutenden Teil nicht im Rahmen von kostenintensiven Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten generiert, sondern entsteht kostenlos innerhalb eines Lernprozesses als Ergebnis von Erfahrungen⁶¹. Dabei sammelt jeder Mitarbeiter in seinem Arbeitsbereich durch die ständige Wiederholung bestimmter Aktivitäten Erfahrungswerte, welche eine Erhöhung seiner Fertigkeiten

⁶¹ „Learning is the product of experience. Learning can only take place through the attempt to solve a problem and therefore takes only place through activity.“ Arrow (1962), S. 155.

und des Wissens über Verbesserungen für die Gestaltung bestimmter Arbeitsschritte oder der Fertigungseigenschaften von Produkten bewirken⁶². Da diese Lernprozesse auf zentraler und dezentraler Ebene stattfinden, können nicht nur Spezialisten der Forschungs- und Entwicklungsabteilungen, sondern die gesamte Belegschaft in den Verbesserungsprozeß einbezogen werden. Die Effekte einzelner Verbesserungen sind in der Regel eher gering. Der durchschnittliche wirtschaftliche Nutzen eines realisierten Verbesserungsvorschlags betrug beispielsweise bei Volkswagen 8200 DM im Jahr 1994⁶³. Über einen längeren Zeitraum jedoch können solche Verbesserungen große Wirkungen auf die Produktivität haben. Bei Toyota konnte z.B. über einen Zeitraum von 4 Jahren die Anzahl der notwendigen Arbeitskräfte in einem Arbeitsbereich durch einfache organisatorische Maßnahmen wie die Reduktion der Laufwege von 8 auf 3 Arbeiter gesenkt werden⁶⁴. Im Hinblick auf den Gesamteffekt von Verbesserungen existiert jedoch eine feste Grenze, die durch die bestehende Technologie vorgegeben wird⁶⁵. Verbesserungen besitzen in der Regel nur für die eigene Organisation einen Wert. Dies kann erstens damit begründet werden, daß dieses Wissen nur selten in Form der Gründung eines eigenen Unternehmens selbständig von seinem Besitzer verwertet werden kann, da er keine Kenntnisse über die gesamten unternehmerischen Zusammenhänge besitzt. Zweitens sind diese Informationen für andere Firmen praktisch wertlos, weil sie aufgrund einer unterschiedlichen Organisation betrieblicher Prozesse nur begrenzt von diesen Firmen genutzt werden können⁶⁶. Die Existenz von Verbesserungspotentialen impliziert, daß die zur Verfügung stehende Technologie nicht vollständig ausgenutzt wird, d.h. daß die verfügbaren Ressourcen nicht effizient eingesetzt werden⁶⁷. Die Existenz von Slack wird vor allem dann sichtbar, wenn c.p. Veränderungen im Management, der Einsatz von Beratungsfirmen oder eine Verschärfung des Wettbewerbs signifikante Produktivitätssteigerungen zur Folge haben⁶⁸.

⁶² Vgl. Jovanovich/Nyarko (1995), S. 247-248; Zangwill/Kantor (1998), S. 911.

⁶³ Vgl. Krause (1996), S. 64.

⁶⁴ Vgl. McKinsey (1993), Kapitel 2, A, S. 6.

⁶⁵ Vgl. Jovanovich/Nyarko (1995), S. 247.

⁶⁶ Vgl. Carmichael/MacLeod (1993), S. 142.

⁶⁷ In der Literatur wird der suboptimale Einsatz von Ressourcen in Organisationen aufgrund von Motivationsproblemen auch mit X-Ineffizienz bezeichnet. Vgl. Leibenstein (1966), S. 406-407.

⁶⁸ Vgl. z.B. Leibenstein (1966), S. 397-406.

Verbesserungen sind also Produktivitätsfortschritte, die durch Mobilisierung des bereits vorhandenen, durch Lernprozesse im Bereich bestehender Aufgaben- und Tätigkeitsfelder erworbenen Wissens auf lokaler und zentraler Ebene ohne Veränderung des jeweiligen Stands der Technik realisiert werden können. Da das Wissen um Verbesserungen das Ergebnis eines individuellen Lernprozesses ist, müssen Verbesserungspotentiale auf dezentraler Ebene an zentrale Instanzen kommuniziert werden. Durch die vorgenommene Definition können Verbesserungen eindeutig von Innovationen abgegrenzt werden, welche im Rahmen von kostenintensiven Forschungsaktivitäten von Spezialisten generiert werden und eine Veränderung des Stands der Technik zur Folge haben. In Tabelle 5 werden die wichtigsten Eigenschaften von Verbesserungen und Innovationen zusammengefaßt und einander gegenübergestellt.

Tabelle 5: Innovation versus Verbesserung⁶⁹

Dimensionen	Innovation	Verbesserung
Gegenstand	Produkt/Prozeß	Produkt/Prozeß/Person
Ursprung	F&E	Erfahrung
Produzenten	Spezialisten	Belegschaft
Effekt	groß	marginal
Fokus	Abbruch/Neuaufbau	Erhaltung/Slackreduktion
Verwertbarkeit	allgemein ⁷⁰	unternehmensspezifisch
finanzieller Aufwand	groß	klein

⁶⁹ In Anlehnung an Imai (1992), S. 48.

⁷⁰ Obwohl Innovationen tendenziell dadurch gekennzeichnet sind, daß sie allgemein genutzt werden könnten, wird dies in der Praxis durch Patente verhindert.

2.3.2. Anreizprobleme bei der Kommunikation von Verbesserungen

Die Existenz von Slack in Organisationen kann teilweise auf Anreizprobleme zurückgeführt werden⁷¹. Um Spezialisierungsgewinne zu realisieren, müssen in Organisationen Entscheidungsbefugnisse an diejenigen Personen delegiert werden, die aufgrund ihrer Fähigkeiten oder des Ausmaßes an entscheidungsrelevanten Informationen über komparative Vorteile verfügen⁷². Dadurch werden Auftragsbeziehungen begründet, die durch ein Abhängigkeitsverhältnis zwischen dem Auftraggeber (Prinzipal) und dem Auftragnehmer (Agent) gekennzeichnet sind⁷³. Der Prinzipal kann oft nur ungenau beobachten, ob der Agent die ihm gebotene Sorgfalt bei der Erfüllung der übertragenen Aufgaben walten läßt. Außerdem verzichtet der Prinzipal durch die Delegation von Entscheidungen auf das Wissen über Verbesserungspotentiale, das zu einem großen Teil durch die getroffenen Entscheidungen bzw. die gewählten Handlungen im Zeitablauf akkumuliert wird. Zwischen dem Prinzipal und dem Agenten besteht somit nicht nur eine Informationsasymmetrie über die gewählten Handlungen des Agenten, sondern auch bezüglich seines Wissens über effizienzsteigernde Verbesserungen.

Obwohl die Mitarbeiter innerhalb eines Lernprozesses kostenlos das Wissen um Produktivitätsfortschritte akkumulieren, werden die Verbesserungspotentiale ohne Belohnungen nicht immer offenbart. Die Kommunikation dieser Informationen hängt von den Folgen ab, die aus der Implementierung der Verbesserungsvorschläge resultieren⁷⁴. Wenn die Weitergabe von Informationen für einen Mitarbeiter negative Auswirkungen hat, ist es für ihn vorteilhaft, diese Informationen zurückzuhalten, d.h. daß die Geheimhaltung dieser Informationen dem Mitarbeiter einen Nutzen stiften kann. Beispielsweise wird ein Mitarbeiter keine Informationen weitergeben, die zur Folge haben, daß in Zukunft seine Arbeitskraft nicht mehr benötigt wird⁷⁵. Die Geheimhaltung von Verbesserungsvorschlägen kann deshalb auf die Existenz von Anreizproblemen zurückgeführt werden, da erstens

⁷¹ Die Existenz von Slack kann auch darauf zurückgeführt werden, daß das Potential der vorhandenen Technologie zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht vollständig bekannt ist. Vgl. z.B. Leibenstein (1966), S. 407.

⁷² Vgl. Itoh (1996), S. 1-2.

⁷³ Vgl. z.B. Hart/Holmström (1987), S. 75-76.

⁷⁴ Vgl. Milgrom/Roberts (1995), S. 250.

⁷⁵ Vgl. Carmichael/MacLeod (1993), S. 142.

eine asymmetrische Informationsverteilung vorliegt, welche es den Mitarbeitern ermöglicht, ihre Ziele zu verfolgen, und zweitens Interessenkonflikte bestehen können, was die Offenbarung von Verbesserungsvorschlägen betrifft.

Um Slack in Organisationen zu minimieren, müssen erstens die vorhandenen Ressourcen im Produktionsprozeß vollständig genutzt werden. Dazu ist es notwendig, die Anreizprobleme im Hinblick auf die Handlungen der Mitarbeiter zu lösen. Bekannte Ausprägungen dieser Anreizprobleme sind beispielsweise die sogenannte Drückebergerei von Mitarbeitern oder die Verwendung von Ressourcen für persönliche Ziele. Zweitens muß das vorhandene Wissen über Produktivitätsfortschritte konsequent erschlossen werden. Dies erfordert auch die Lösung von Anreizproblemen, welche sich bei der Offenbarung von Verbesserungen ergeben können.

2.3.3. Quantifizierung der Effekte von Verbesserungsvorschlägen

Zur Abschätzung der vorhandenen Verbesserungspotentiale in Organisationen kann auf die jährliche Umfrage des Deutschen Instituts für Betriebswirtschaft verwiesen werden. Im Jahr 1999 haben sich an dieser Umfrage 441 Unternehmen aus 15 Branchen mit ungefähr 2,9 Millionen Mitarbeitern beteiligt. Die Unternehmen wurden nach der Anzahl der eingereichten Verbesserungsvorschläge und deren Effekten sowie der Höhe der gezahlten Prämien befragt. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse dieser Umfrage findet sich in Tabelle 6. Im Jahr 1999 wurden in diesen Unternehmen insgesamt 1.147.179 Verbesserungsvorschläge eingereicht, von denen ungefähr 61,5% verwirklicht worden sind. Die Einsparungen im ersten Jahr nach Umsetzung der Verbesserungsvorschläge werden insgesamt mit 1,86 Milliarden DM beziffert, wovon der Löwenanteil von 1,557 Milliarden DM direkt berechnet werden konnte. Die höchste berechenbare Einsparsumme der befragten Unternehmen erzielte mit 319 Millionen DM die Siemens AG. Aber auch in den deutschen Automobilunternehmen wurden durch Verbesserungsvorschläge erhebliche Einsparpotentiale realisiert. Die errechenbaren Einsparungen betragen für Volkswagen 177 Millionen DM, für die Opelwerke in Bochum, Kaiserslautern und Rüsselsheim 122 Millionen DM, für BMW 81 Millionen DM, DaimlerChrysler 76 Millionen DM und für Audi 30 Millionen DM. Die geschätzten Einsparungen und Vorteile nicht berechenbarer Vorschläge beliefen

sich im Jahr 1999 auf 303 Millionen DM. Hierbei handelt es sich z.B. um Vorschläge zu Umweltschutz, Arbeitsplatzgestaltung oder Arbeitssicherheit.

Tabelle 6: Kennziffern für Verbesserungsvorschläge in Deutschland, 1997-1999⁷⁶

Jahr	1997	1998	1999
Anzahl der Unternehmen/Behörden	361	409	441
Beschäftigte in Mio.	2,8	2,7	2,9
Verbesserungsvorschläge/100 Beschäftigte	35,7	40,0	39,5
Verbesserungsvorschläge in Tsd.	970	1064	1147
Summe der Prämien in Mio. DM	288	299	330
Durchschnittliche Prämie in DM pro Verbesserungsvorschlag	558	510	491
Höchstprämie in DM	501900	750000	562860
Einsparungen im ersten Jahr in Mio. DM	1757	1921	1867

Die Prämien in den befragten Unternehmen lagen in der Regel zwischen 15% und 25% der errechenbaren Einsparungen für das erste Benutzungsjahr. Die Studie zeigt auch, daß zwischen den einzelnen Branchen erhebliche Differenzen bei der Anzahl der eingereichten Verbesserungsvorschläge bestehen. In der Automobilindustrie wurden im Durchschnitt von 100 Mitarbeitern 75 Vorschläge eingebracht, in den untersuchten Behörden wurde dagegen im Durchschnitt nur 1 Verbesserungsvorschlag je 100 Mitarbeiter eingereicht⁷⁷.

2.4. Fazit

Innerhalb der Produktivitätsstudien wurde festgestellt, daß Unterschiede in der Organisation des Produktionsprozesses eine wesentliche Determinante für Pro-

⁷⁶ Vgl. Deutsches Institut für Betriebswirtschaft (2000), S. 6.

⁷⁷ Vgl. Deutsches Institut für Betriebswirtschaft (2000), S. 1-6.

duktivitätsdifferenzen in entwickelten Volkswirtschaften darstellen. Während physisches Kapital und die darin enthaltene Technologie relativ schnell auf Märkten erworben werden kann, können Produktionskonzepte aufgrund der großen Komplexität nur mit großer Verzögerung imitiert werden. Dies kann durch die Schwierigkeiten westlicher Unternehmen bei der Übernahme moderner Produktionskonzepte belegt werden, welche in japanischen Unternehmen entwickelt wurden. Aus diesem Grund stellt eine effiziente Organisation des Produktionsprozesses einen immateriellen Vermögenswert für ein Unternehmen dar.

Im Mittelpunkt der erfolgreichen Produktionskonzepte steht die Fähigkeit, den Produktionsprozeß kontinuierlich zu verbessern. Dies erfolgt vor allem durch die Erschließung des Wissens auf lokaler Ebene, welches sich zum Teil kostenlos in einem Lernprozeß gebildet hat. Innerhalb der Analyse wurde deutlich, daß die Existenz von Anreizproblemen ein Hemmnis für die Kommunikation von Verbesserungspotentialen sein kann, da die Mitarbeiter keine Verbesserungen anregen werden, welche ihnen schaden können. Dies hat zur Folge, daß Mitarbeiter für die Offenbarung von Verbesserungsvorschlägen motiviert werden müssen. In den folgenden Kapiteln wird untersucht, welche finanziellen und organisatorischen Instrumente dafür geeignet sind und wie die jeweiligen Anreizschemata gestaltet werden müssen.

3. Optimale Entlohnungsschemata für Verbesserungsvorschläge bei einem Agenten

3.1. Vorbemerkungen

Im vorangehenden Kapitel wurde gezeigt, daß Verbesserungsvorschläge von Mitarbeitern einen großen Einfluß auf den Erfolg von Organisationen haben können. Organisationen haben deshalb ein Interesse, von den Verbesserungsvorschlägen ihrer Mitarbeiter zu profitieren. In diesem Kapitel sollen innerhalb eines erweiterten Hidden-Action-Modells die grundsätzlichen Anreizwirkungen bei der Offenbarung von Verbesserungsvorschlägen erarbeitet werden. Hidden-Action-Modelle sind dadurch gekennzeichnet, daß der Prinzipal die Handlungen des Agenten nicht direkt beobachten kann. Deshalb versucht der Prinzipal den Agenten, der durch seine Anstrengungen einen Nutzenverlust erleidet, durch leistungsabhängige Anreize stärker an das Ergebnis seiner Handlungen zu binden. Bei der Vertragsgestaltung kann der Prinzipal nur ein Leistungssignal verwenden, das außer von dem Arbeitseinsatz auch von weiteren Größen abhängt, die außerhalb des Einflußbereichs des Agenten liegen. Innerhalb dieser Modelle kommt der Risikoneigung des Agenten eine zentrale Bedeutung zu, weil durch die Verwendung leistungsabhängiger Anreize ein Teil des Risikos auf den Agenten übertragen wird. Wird wie üblicherweise der Agent als risikoavers angenommen, muß der Prinzipal den Agenten nicht nur für das Arbeitsleid kompensieren, sondern ihm zusätzlich eine Risikoprämie zahlen. Dies hat zur Folge, daß optimale Verträge durch einen Ausgleich der Kosten für die Risikoübernahme und der anreizbedingten Vorteile gekennzeichnet sind⁷⁸. Für die Analyse der Anreizwirkungen bei der Offenbarung von Verbesserungsvorschlägen wird das Hidden-Action-Modell in der Weise erweitert, daß der Agent vor der Wahl seines Arbeitseinsatzes die Möglichkeit hat, dem Prinzipal Verbesserungen mitzuteilen. Der Agent hat die Informationen über mögliche Verbesserungen in einem Lernprozeß kostenlos erworben, der Prinzipal hingegen hat keine Kenntnisse über das potentielle Ausmaß an Verbesserungen. Offenbarte Verbesserungsvorschläge können jedoch vom Prinzipal verifiziert und kostenlos implementiert werden. Mit seinen Verbesse-

⁷⁸ Vgl. z.B. Shavell (1979), S. 55-56; Holmström (1979), S. 74.

rungsvorschlägen bestimmt der Agent, wie produktiv seine Arbeitskraft in der Produktion eingesetzt werden kann. Es wird unterstellt, daß der Agent sein Wissen um Verbesserungen nicht dazu benutzen kann, das Leistungssignal für den Arbeitseinsatz zu beeinflussen. Dies kann darauf zurückgeführt werden, daß der Agent in der Regel die Verbesserungen nicht ohne den Prinzipal bzw. nicht unbeachtet vom Prinzipal implementieren kann⁷⁹.

In einem ersten Schritt werden die indirekten Wirkungen und die damit verbundenen Auswirkungen auf die Anreizsetzung für den Arbeitseinsatz diskutiert, die sich aus dem Zusammenhang zwischen Verbesserungsvorschlägen und Arbeitseinsatz ergeben. In einem zweiten Schritt wird untersucht, inwieweit es für den Prinzipal optimal ist, durch geeignete Anreizsetzung das Wissen des Agenten zu erlangen, wenn dem Agenten durch die Offenbarung von Verbesserungsvorschlägen direkt ein Nutzenverlust entsteht. Im Anschluß an die theoretische Analyse wird die Verwendung der abgeleiteten Anreizverträge in der Praxis diskutiert.

3.2. Modellbeschreibung

3.2.1. Annahmen

Im folgenden wird ein Modell betrachtet, in dem ein risikoneutraler Prinzipal bestimmte Handlungen an einen risikoaversen Agenten delegiert⁸⁰. Die Beziehung zwischen dem Prinzipal und dem Agenten ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet.

Erstens wählt der Agent sein Anstrengungsniveau t , welches für ihn private Kosten $C(t)$ in Form des Arbeitsleids zur Folge hat. Um ein explizit lösbares Beispiel zu rechnen, wird diese Nutzenminderung durch die folgende streng konvexe Kostenfunktion beschrieben⁸¹:

⁷⁹ Somit besteht ein Unterschied zu den Modellen, in denen der Prinzipal weder den Arbeitseinsatz noch das Talent des Agenten beobachten kann. In diesen Modellen determiniert auch das Talent eines Agenten die Höhe des Leistungssignals. Vgl. z.B. Prendergast (1999), S. 12-14.

⁸⁰ Während die Risikoneutralität des Prinzipals durch die besseren Diversifikationsmöglichkeiten begründet werden kann, wird die risikoaverse Einstellung des Agenten dadurch gerechtfertigt, daß der Agent sein Einkommen nur aus seiner Anstellung erzielt und somit über keine Diversifikationsmöglichkeiten verfügt. Vgl. z.B. Richter/Furubotn (1996), S. 208; McMillan (1992), S. 111.

⁸¹ Die strenge Konvexität impliziert, daß das Arbeitsleid des Agenten mit zunehmender Anstren-

$$C(t) = \frac{t^2}{2}$$

Die Wahl des Arbeitseinsatzes des Agenten kann der Prinzipal nur mittelbar anhand eines Leistungssignals beobachten, das mit dem Arbeitseinsatz und einem stochastischen Störterm ε variiert. Für das Leistungssignal gilt:

$$x = t + \varepsilon$$

Die Zufallsvariable ε sei normalverteilt mit Erwartungswert 0 und Varianz σ^2 , d.h. $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$.

Zweitens verfügt der Agent über das Wissen für Verbesserungen. Es wird angenommen, daß nur der Agent in einem Lernprozeß das Wissen über Verbesserungen in Höhe von a ($a > 1$) kostenlos erworben hat. Im folgenden wird mit α das Ausmaß an Verbesserungen bezeichnet, das der Agent dem Prinzipal ankündigt. Falls der Agent dem Prinzipal keine Verbesserungsvorschläge unterbreitet, gilt $\alpha = 1$. Der Agent wählt somit das Ausmaß an Verbesserungen, das er dem Prinzipal offenlegen will, aus dem Intervall $[1, a]$. Die offenbarten Verbesserungsvorschläge sind für den Prinzipal verifizierbar und können kostenlos implementiert werden⁸². Beispielsweise kann der Agent den Prinzipal direkt auf Möglichkeiten aufmerksam machen, wie die Laufwege in seinem Arbeitsbereich und damit der Zeitbedarf für bestimmte Tätigkeiten verkürzt werden können. Den Ankündigungen des Agenten kann der Prinzipal aber nicht entnehmen, ob der Agent sein gesamtes Wissen über Verbesserungspotentiale mitgeteilt hat.

Bei der Offenbarung der Verbesserungsvorschläge entstehen dem Agenten private Kosten. Beispielsweise kann der Agent durch die Ankündigung von Verbesserungen einen Nutzenverlust erleiden, wenn er als Folge der offenbarten Verbes-

gung überproportional ansteigt.

⁸² In der Literatur wird in diesem Zusammenhang davon gesprochen, daß der Agent "harte" Informationen offenbaren kann. Vgl. Tirole (1986), S. 189.

Im Gegensatz zu Situationen mit "softer" Information, die nicht durch den Prinzipal verifizierbar ist, können Ankündigungen des Agenten, die nicht der Wahrheit entsprechen, vom Prinzipal identifiziert werden. In einem Szenario mit harter Information hat der Agent nur die Möglichkeit, die Informationen zu offenbaren oder geheimzuhalten. Vgl. Faure-Grimaud et al. (1998), S. 8-9.

serungen andere Aufgaben übernehmen muß, die einen Arbeitsplatzwechsel und das Erlernen neuer Fähigkeiten erfordern. Die Nutzenminderung besteht in diesem Zusammenhang in dem Verlust der vertrauten Arbeitsumgebung und dem zusätzlichen Aufwand, welcher nötig ist, um sich die erforderlichen Kenntnisse für die Erfüllung der neuen Aufgaben anzueignen⁸³. Weiter erscheint diese Annahme für Agenten auf höheren Hierarchieebenen wie im Fall von Abteilungsleitern plausibel, deren Nutzen auch durch die Größe ihrer Abteilungen bestimmt wird. Dafür kann es folgende Gründe geben. Erstens sind Abteilungsleiter durch den Wunsch nach Macht und Einfluß gekennzeichnet, d.h. daß der Nutzen der Abteilungsleiter teilweise durch den eigenen Macht- und Kontrollbereich beeinflußt wird, der sich in der Regel aus der Größe der Abteilung ergibt. Zweitens besteht häufig ein positiver Zusammenhang zwischen der Größe einer Abteilung und dem Ausmaß an Vergünstigungen. So ist die Vergabe von Firmenwagen an Mitarbeiter eng an deren Position im Unternehmen gekoppelt. Drittens ist die Vergabe von Ressourcen, welche zum Teil vom Abteilungsleiter für Konsumzwecke am Arbeitsplatz verwendet werden können, an die Größe der Abteilung gebunden. Beispielsweise kann der Abteilungsleiter seinen Mitarbeiterstab vergrößern, um dadurch die eigene Arbeitsbelastung und das damit verbundene Arbeitsleid zu senken⁸⁴. Wenn die Offenbarung von Verbesserungen in Form von Rationalisierungen eine Reduktion der Größe der Abteilung zur Folge hat, zieht der Agent einen Nutzen aus der Geheimhaltung dieser Informationen.

Für die privaten Kosten, die dem Agenten durch die Offenbarung von Verbesserungen entstehen und mit $S(\alpha)$ bezeichnet werden, wird die folgende Funktion unterstellt:

$$S(\alpha) = \frac{\alpha^2 - 1}{8}$$

⁸³ Vgl. Milgrom/Roberts (1995), S. 252; Schmidt (1997), S. 202.

⁸⁴ Vgl. Williamson (1963), S. 1033-1036.

Die Konvexität der Kostenfunktion kann damit begründet werden, daß der Agent zunächst Verbesserungen ankündigen wird, welche tendenziell einen geringen Nutzenverlust verursachen. Da dem Agenten für den Fall, daß er keine Verbesserungen offenbart, keine Kosten entstehen sollen, wird die Kostenfunktion so gewählt, daß $S(\alpha = 1) = 0$ ⁸⁵.

Das Ausmaß an offenbarten Verbesserungsvorschlägen und der gewählte Arbeitseinsatz determinieren die Höhe der erwarteten Erträge $B(t, \alpha)$ des Prinzipals, wobei angenommen wird, daß der Grenzertrag einer zusätzlichen Arbeitseinheit durch offenbarte und implementierte Verbesserungsvorschläge steigt. Es wird folgende Funktion unterstellt:

$$B(t, \alpha) = \alpha \cdot t^{\frac{1}{2}}$$

Die Präferenzen des Agenten werden durch eine exponentielle Nutzenfunktion ausgedrückt und lassen sich in den Nutzen, den der Agent aus seinem Einkommen zieht, und die privaten Kosten für den Arbeitseinsatz und die Offenbarung von Verbesserungsvorschlägen separieren. Mit r als konstantem Koeffizienten der absoluten Risikoaversion kann der Nutzen des Agenten durch

$$v = u(w - C(t) - S(\alpha)) = -\exp(-r(w - C(t) - S(\alpha)))$$

beschrieben werden. Den alternativen Möglichkeiten des Agenten wird durch den Reservationsnutzen v^0 mit $v^0 < 0$ Rechnung getragen.

3.2.2. Vertragsgestaltung und Spielstruktur

Der Prinzipal bietet dem Agenten einen Vertrag $K(\beta_1(\alpha), \beta_2, \gamma)$. Mit β_1 und β_2 werden die jeweiligen Anreizkoeffizienten bezeichnet, mit denen der Agent an das Ergebnis seiner Handlungen, d.h. an die Wahl des Arbeitseinsatzes und der offenbarten Verbesserungen gebunden werden soll. Zusätzlich besteht die Entlohnung des Agenten aus einem erfolgsunabhängigen Teil, der im folgenden mit γ

⁸⁵ Um sicherzustellen, daß im Gleichgewicht keine Randlösungen realisiert werden, wurde der Faktor $\frac{1}{8}$ verwendet.

bezeichnet wird. Da der Prinzipal das Ausmaß an Verbesserungsvorschlägen und somit die Ertragsfunktion zum Zeitpunkt des Vertragsangebotes nicht kennt, hängt der Anreizkoeffizient des Anstrengungsniveaus von dem Ausmaß an offenbarten Verbesserungsvorschlägen ab.

Das zugehörige Entlohnungsschema w des Agenten unter diesem Anreizvertrag setzt sich somit aus einem leistungsunabhängigen und einem leistungsabhängigen Teil zusammen⁸⁶. Es gilt:

$$w = \beta_1(\alpha)(t + \varepsilon) + \beta_2\alpha + \gamma$$

Die zeitliche Struktur des Spiels läßt sich nun wie folgt darstellen:

1. Stufe: Der Prinzipal bietet dem Agenten den Vertrag $K(\beta_1(\alpha), \beta_2, \gamma)$ an.
2. Stufe: Der Agent entscheidet über Annahme oder Ablehnung des Vertrages.
3. Stufe: Der Agent offenbart Verbesserungen α .
4. Stufe: Der Prinzipal verifiziert und implementiert die Verbesserungen.
5. Stufe: Der Agent wählt sein Anstrengungsniveau t .
6. Stufe: Der Prinzipal beobachtet das Leistungssignal und entlohnt den Agenten gemäß des Vertragsangebots.

3.2.3. Sicherheitsäquivalente und Risikoprämie

Durch die Verwendung eines leistungsabhängigen Entlohnungsschemas für den Arbeitseinsatz wird ein Teil des Ergebnisrisikos auf den Agenten übertragen. Aufgrund der unterstellten Risikoaversion entsteht dem Agenten dadurch ein Nutzenverlust. Der Agent wird deshalb eine Risikoprämie fordern, die der Prinzipal bei der Gestaltung des Anreizschemas berücksichtigen muß. Die Risikoprämie RP bezeichnet dabei den Betrag, den der Agent zu zahlen bereit wäre, um ein sicheres

⁸⁶ Zur Diskussion der Optimalität linearer Anreizverträge, vgl. Holmström/Milgrom (1987).

Einkommen anstatt eines unsicheren Einkommens mit dem gleichen Erwartungswert zu erhalten. Innerhalb des gegebenen Analyserahmens wird die Risikoprämie durch die Varianz des Einkommens, das sich aus dem gegebenen Entlohnungsschema ergibt, bestimmt. Für den Fall einer normalverteilten Zufallsvariablen und exponentiellen Nutzenfunktion erhält man als Risikoprämie:

$$RP = \frac{1}{2} r \text{Var}(w)$$

Für das spezifizierte Entlohnungsschema lautet die Risikoprämie:

$$RP = \frac{1}{2} r \text{Var}(w) = \frac{1}{2} r \text{Var}\{\beta_1(t + \varepsilon)\} = \frac{1}{2} r \beta_1^2(\alpha) \sigma^2$$

Da der Erwartungsnutzen des Agenten unter den gegebenen Annahmen monoton mit dem Sicherheitsäquivalent, definiert als Differenz zwischen dem erwarteten Einkommen und der zu leistenden Risikoprämie, ansteigt, kann innerhalb der Analyse direkt mit Sicherheitsäquivalenten als monotoner Transformation des Erwartungsnutzens operiert werden⁸⁷. Beim Sicherheitsäquivalent handelt es sich um diejenige sichere Einkommensgröße, die dem betrachteten Entscheidungsträger den gleichen Nutzen stiftet wie das tatsächliche unsichere Einkommen. Im genannten Entlohnungsschema wird die Höhe des Sicherheitsäquivalents des Agenten durch den erwarteten Lohn, die privaten Kosten für den Arbeitseinsatz und die Offenbarung von Verbesserungsvorschlägen sowie durch die Risikoprämie bestimmt. Unter dem gegebenen Vertragsangebot lautet das Sicherheitsäquivalent des Agenten:

$$CE_A = \gamma + \beta_1(\alpha)t + \beta_2\alpha - C(t) - S(\alpha) - \frac{1}{2} r \beta_1^2(\alpha) \sigma^2$$

Für den Prinzipal, der als risikoneutral angenommen wurde, ist dessen Sicherheitsäquivalent gleich den erwarteten Nettoerträgen:

$$CE_P = B(t, \alpha) - \beta_1(\alpha)t - \beta_2\alpha - \gamma$$

⁸⁷ Vgl. z.B. Varian (1994), S. 190. Für eine im Hinblick auf die unterstellte Verteilung und Nutzenfunktion allgemeine Beweisführung, vgl. Milgrom/Roberts (1992), S. 247.

Das totale Sicherheitsäquivalent ergibt sich als Summe der jeweiligen Sicherheitsäquivalente des Prinzipals und des Agenten:

$$CE_T = CE_A + CE_P = B(t, \alpha) - C(t) - S(\alpha) - \frac{1}{2} r \beta_1^2(\alpha) \sigma^2$$

Da zwischen den Vertragspartnern die Möglichkeit besteht, Nutzen durch Änderungen des Fixlohns unabhängig von der Wahl der Anreizkoeffizienten zu transferieren, sind effiziente Verträge dadurch gekennzeichnet, daß die Summe der individuellen Nutzen in Form des totalen Sicherheitsäquivalentes maximiert wird. Die Höhe des Fixums hat dabei keine Auswirkungen auf die Effizienz von Verträgen, da das totale Sicherheitsäquivalent unabhängig von γ ist. Es dient ausschließlich dazu, die Allokation des totalen Sicherheitsäquivalents in dem Maße zu beeinflussen, daß die Teilnahme des Agenten gewährleistet wird. Durch geeignete Wahl von γ kann immer sichergestellt werden, daß der Agent mindestens seinen Reservationsnutzen erhält und das Vertragsangebot annimmt. Im folgenden werden deshalb bei der Optimierungsentscheidung des Prinzipals nur die Anreizverträglichkeitsbedingungen und nicht mehr die Teilnahmebedingung berücksichtigt. Das Optimierungsproblem lautet:

$$\underset{\beta_1, \beta_2}{Max} CE_T(t, \alpha, \beta_1, \beta_2)$$

unter der Nebenbedingung: α, t maximieren $CE_A(\alpha, t, \beta_1, \beta_2, \gamma)$

Die Bestimmung der Fixlöhne ergibt sich in einem unabhängigen Schritt aus der Lösung des eigentlichen Anreizproblems, d.h. daß bei der Ermittlung des Fixums der optimale Arbeitseinsatz t^* und das optimale Niveau an Verbesserungsvorschlägen α^* berücksichtigt werden. Es gilt:

$$\gamma = v^0 - \beta_1 t^* + C(t^*) + \frac{1}{2} r \beta_1^2 \sigma^2 + S(\alpha^*) - \beta_2 \alpha^*$$

3.3. First-Best-Lösung

First-Best-Lösungen sind dadurch gekennzeichnet, daß es für den Prinzipal möglich ist, den Arbeitseinsatz und das Ausmaß an Verbesserungen vertraglich

exakt festzulegen und jegliche Abweichungen zu bestrafen. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn der Prinzipal den Arbeitseinsatz des Agenten und die Verbesserungen beobachten könnte. Der Prinzipal wird das optimale Niveau an Verbesserungen implementieren und den Arbeitseinsatz in einem Vertrag festschreiben, der seinen Nutzen maximiert. Um die Teilnahme des Agenten zu gewährleisten, muß der Prinzipal den Agenten für den Nutzenverlust kompensieren, der ihm aus seinem Arbeitseinsatz und den implementierten Verbesserungen entsteht. Dies erfolgt durch eine erfolgsunabhängige Vergütung, deren Höhe sich aus der Summe des Reservationsnutzens, des zu kompensierenden Arbeitsleids und des zu kompensierenden Nutzenverlustes aus den implementierten Verbesserungen ergibt⁸⁸. Es gilt:

$$\gamma^{FB} = v^0 + C(t^{FB}) + S(\alpha^{FB})$$

Der optimale Arbeitseinsatz und das optimale Ausmaß an Verbesserungen lassen sich anhand des totalen Sicherheitsäquivalents bestimmen, welches unter First-Best-Bedingungen durch

$$CE_T = B(t, \alpha) - C(t) - S(\alpha) = \alpha t^{\frac{1}{2}} - \frac{t^2}{2} - \frac{\alpha^2 - 1}{8}$$

gegeben ist. Der optimale Arbeitseinsatz des Agenten und das optimale Ausmaß an Verbesserungen ergeben sich aus der Maximierung des totalen Sicherheitsäquivalents im Hinblick auf den Arbeitseinsatz und die Verbesserungsvorschläge:

$$\underset{t, \alpha}{\text{Max}} CE_T = B(t, \alpha) - C(t) - S(\alpha) = \alpha t^{\frac{1}{2}} - \frac{t^2}{2} - \frac{\alpha^2 - 1}{8}$$

⁸⁸ Weiter besteht ebenfalls kein Trade-off zwischen Anreizgestaltung und effizienter Risikoteilung, wenn der Agent als risikoneutral angenommen wird. In diesem Fall kann der Prinzipal dem Agenten vollständig das gesamte Ergebnisrisiko übertragen, in dem die erwarteten Erträge dem Agenten zugesprochen werden. Durch Reduktion des Fixums um diesen Betrag kann der Prinzipal seinen Nutzen maximieren.

Als Bedingungen erster Ordnung erhält man:

$$\frac{\partial CE_T}{\partial t} = \frac{\partial B}{\partial t} - \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{1}{2} \alpha t^{-\frac{1}{2}} - t = 0 \text{ bzw. } t^{FB}(\alpha) = \left(\frac{1}{2} \alpha\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$\frac{\partial CE_T}{\partial \alpha} = \frac{\partial B}{\partial \alpha} - \frac{\partial S}{\partial \alpha} = t^{\frac{1}{2}} - \frac{\alpha}{4} = 0$$

Die First-Best-Lösung lautet:

$$t^{FB} = \begin{cases} \left(\frac{1}{2} a\right)^{\frac{2}{3}} & \text{falls } a < 4\sqrt{2} \\ 2 & \text{sonst} \end{cases}$$

$$\alpha^{FB} = \begin{cases} a & \text{falls } a < 4\sqrt{2} \\ 4\sqrt{2} & \text{sonst} \end{cases}$$

Aus der Bedingung erster Ordnung für den Arbeitseinsatz ist ersichtlich, daß zwischen dem Arbeitseinsatz und den Verbesserungsvorschlägen eine komplementäre Beziehung besteht. Dies hat zur Folge, daß im Vergleich zu einer Situation ohne Verbesserungsvorschläge die Bedingung erster Ordnung bei der Maximierung des totalen Sicherheitsäquivalents erst für einen höheren Arbeitseinsatz erfüllt ist. Im Gegensatz dazu sind aber auch Situationen denkbar, in denen Verbesserungsvorschläge zu Rationalisierungen beim Faktor Arbeit führen können. Dies ist z.B. dann der Fall, wenn die Höhe der erwarteten Erträge ein bestimmtes Niveau nicht übersteigen kann, da aufgrund einer geringen Nachfrage nur eine bestimmte Menge an Gütern auf den Märkten abgesetzt werden kann. In diesem Fall kann die Ertragsfunktion wie folgt formuliert werden:

$$B(t, \alpha) = \begin{cases} \bar{B} & \text{falls } B(t, \alpha) \geq \bar{B} \\ B(t, \alpha) & \text{sonst} \end{cases}$$

Falls diese Restriktion für die vorher abgeleiteten Größen bindend ist, d.h.

$$B(t^{FB}, \alpha^{FB}) > \bar{B},$$

wird der optimale Arbeitseinsatz durch die Outputbeschränkung determiniert:

$$t^{FB*}(\alpha) = \left(\frac{\bar{B}}{\alpha}\right)^2 \text{ mit } \frac{\partial t^{FB*}}{\partial \alpha} < 0$$

Das Optimierungsproblem lautet in diesem Fall:

$$\underset{\alpha}{\text{Max}} CE_T = \bar{B} - C\left(\left(\frac{\bar{B}}{\alpha}\right)^2\right) - \frac{\alpha^2 - 1}{8}$$

Aus der Bedingung erster Ordnung erhält man:

$$\alpha^{FB*} = \sqrt[6]{8\bar{B}^4} \text{ und damit } t^{FB*} = \frac{1}{2} \bar{B}^{\frac{2}{3}}$$

In diesem Fall besteht zwischen dem Arbeitseinsatz und der Offenbarung von Verbesserungsvorschlägen eine Substitutionsbeziehung. Je mehr Verbesserungsvorschläge offenbart werden, desto weniger Arbeit wird bei der Produktion benötigt. Die optimale Intensität an Verbesserungsvorschlägen wird vom Prinzipal in dieser Situation so gewählt, daß die Grenzkosten der Offenbarung den Grenzkosten für den Arbeitseinsatz entsprechen. Solange die Grenzkosten für die Verbesserungsvorschläge geringer als die Grenzkosten für den Arbeitseinsatz sind, lohnt es sich für den Prinzipal, Arbeit durch Verbesserungen zu substituieren, d.h. daß das Ausmaß an Verbesserungsvorschlägen durch Abwägung der marginalen Kosten von Arbeitseinsatz und Verbesserungsvorschlägen determiniert wird.

3.4. Second-Best-Lösung

3.4.1. Optimale Anreize für den Arbeitseinsatz bei einem gegebenen Ausmaß an Verbesserungen

Zunächst erfolgt die Bestimmung der optimalen Anreize für den Arbeitseinsatz bei einem gegebenen Niveau an offenbarten Verbesserungsvorschlägen. Dabei wird für eine gegebene Vertragsstruktur die Anreizverträglichkeitsbedingung für den Arbeitseinsatz abgeleitet, d.h. es wird analysiert, wie der Agent auf eine gegebene Anreizstruktur bei der Wahl seines Arbeitseinsatzes reagiert. Anschließend wird untersucht, welcher Anreizkoeffizient unter Berücksichtigung der abgeleiteten Anreizverträglichkeitsbedingung das totale Sicherheitsäquivalent für ein gege-

benes Niveau an Verbesserungen maximiert.

Unter einem gegebenen Anreizschema wählt der Agent denjenigen Arbeitseinsatz, der sein Sicherheitsäquivalent maximiert:

$$\text{Max}_t CE_A = \beta_1(\alpha)t + \beta_2\alpha + \gamma - C(t) - S(\alpha) - \frac{1}{2}r\beta_1^2(\alpha)\sigma^2$$

Als Bedingung erster Ordnung erhält man

$$\beta_1(\alpha) = C'(t) = t,$$

wobei $C(t) = \frac{t^2}{2}$ verwendet wurde.

Unter einem gegebenen Vertragsangebot ist es für den Agenten optimal, denjenigen Arbeitseinsatz zu wählen, bei dem der Grenzertrag einer Einheit Arbeit, d.h. der Anreizkoeffizient, den mit der Einheit Arbeit verbundenen privaten Grenzkosten entspricht.

Unter Verwendung der abgeleiteten Anreizverträglichkeitsbedingung wird nun der Wert des Anreizkoeffizienten für den Arbeitseinsatz ermittelt, der das totale Sicherheitsäquivalent maximiert:

$$\text{Max}_{\beta_1} CE_T = B(t, \alpha) - C(t) - S(\alpha) - \frac{1}{2}r\beta_1^2(\alpha)\sigma^2$$

$$\text{unter der Nebenbedingung: } \beta_1(\alpha) = C'(t) = t$$

Als notwendige Bedingung für ein Maximum erhält man:

$$\left(\frac{\partial B}{\partial t} - C'(t) \right) \frac{\partial t}{\partial \beta_1} - r\beta_1(\alpha)\sigma^2 = 0$$

Unter Berücksichtigung der Nebenbedingung folgt:

$$\beta_1(\alpha) = \frac{\partial B / \partial t}{1 + r\sigma^2} = \frac{\alpha t^{-\frac{1}{2}}}{2(1 + r\sigma^2)}$$

Der optimale Anreizkoeffizient für den Arbeitseinsatz, β_1 , bei einem gegebenen Niveau an Verbesserungsvorschlägen, α , ist gemäß des Anreizintensitätsprinzips von dem Grenzertrag des Arbeitseinsatzes, $\frac{\partial B}{\partial t}$, der Risikoaversion des Agenten, r , und der Präzision σ^2 abhängig, mit der die gewünschten Aktivitäten gemessen werden⁸⁹. Mit Hilfe des optimalen Anreizkoeffizienten und der Anreizverträglichkeitsbedingung läßt sich nun das optimale Anstrengungsniveau des Agenten als Funktion des Niveaus an Verbesserungsvorschlägen darstellen.

$$t(\alpha) = \left(\frac{\alpha}{2(1+r\sigma^2)} \right)^{\frac{2}{3}}$$

3.4.2. Optimale Anreize für Verbesserungsvorschläge

Wie bei der Bestimmung des optimalen Anreizkoeffizienten für den Arbeitseinsatz wird bei der Ermittlung des optimalen Anreizkoeffizienten für die Offenbarung von Verbesserungen in einem ersten Schritt die entsprechende Anreizverträglichkeitsbedingung abgeleitet. Unter einem gegebenen Vertragsangebot offenbart der Agent die Menge an Verbesserungen, die sein Sicherheitsäquivalent maximiert. Wegen der zeitlichen Struktur des Spiels hat die Offenbarung von Verbesserungen auch einen Einfluß auf die Wahl des optimalen Arbeitseinsatzes des Agenten. Unter Berücksichtigung dieser Zusammenhänge erhält man für das Sicherheitsäquivalent des Agenten:

$$CE_A(t(\alpha), \alpha) = \gamma + \beta_1 t(\alpha) + \beta_2 \alpha - C(t(\alpha)) - S(\alpha) - \frac{1}{2} r \beta_1^2 \sigma^2$$

Da vom Agenten für jeden Wert von α der optimale Arbeitseinsatz gewählt wird, müssen gemäß des Umhüllendensatzes nur die direkten Effekte bei der Offenbarung berücksichtigt werden⁹⁰. Bei einem gegebenen Anreizschema lautet somit die Anreizverträglichkeitsbedingung des Agenten für die Offenbarung von Verbesserungen:

⁸⁹ Normalerweise hängt der Anreizkoeffizient auch davon ab, wie der Agent bei seiner Wahl auf die Anreize reagiert. Aufgrund der unterstellten Kostenfunktion taucht dieser Faktor, der sich umgekehrt proportional zur zweiten Ableitung der Kostenfunktion verhält, nicht explizit auf, da die zweite Ableitung der Kostenfunktion 1 ergibt. Vgl. Milgrom/Roberts (1992), S. 221-222.

⁹⁰ Vgl. z.B. Varian (1994), S. 495-498.

$$\frac{\partial CE_A}{\partial \alpha} = \beta_2 - S'(\alpha) = 0$$

Der Agent wird so lange Verbesserungsvorschläge offenbaren, bis die Grenzkosten den Grenzerträgen der Offenbarung, repräsentiert durch den Anreizkoeffizienten, entsprechen. Die Anreizverträglichkeitsbedingung geht nun in einem zweiten Schritt bei der Wahl des optimalen Prämienatzes für Verbesserungsvorschläge als Nebenbedingung in die Optimierung ein. Das Optimierungsproblem des Prinzipals ist in diesem Fall gegeben durch:

$$\underset{\beta_2}{\text{Max}} CE_T = B(t(\alpha), \alpha) - C(t(\alpha)) - \frac{1}{2} r \beta_1^2(\alpha) \sigma^2 - S(\alpha)$$

$$\text{unter der Nebenbedingung: } \beta_2 = S'(\alpha)$$

Da der Anreizkoeffizient für den Arbeitseinsatz für jeden Wert von α so gewählt wird, daß das totale Sicherheitsäquivalent maximiert wird, müssen wiederum nur die direkten Effekte bei der Analyse berücksichtigt werden. Als Bedingung erster Ordnung erhält man:

$$\frac{\partial CE_T}{\partial \beta_2} = \left(\frac{\partial B}{\partial \alpha} - \frac{\partial S}{\partial \alpha} \right) \frac{\partial \alpha}{\partial \beta_2} = \left(t^{\frac{1}{2}} - \frac{\alpha}{4} \right) 4 = 0$$

Die Höhe des Anreizkoeffizienten für Verbesserungsvorschläge wird so gewählt, daß die Grenzerträge des Prinzipals den marginalen Kosten in Form des zu bezahlenden Anreizkoeffizienten entsprechen. Falls die Offenbarung den Nutzen des Agenten stark verringert, kann es für den Prinzipal optimal sein, auf einen Teil des Wissens des Agenten zu verzichten. In diesem Fall lautet die Second-Best-Lösung:

$$\beta_1 = \frac{2}{(1+r\sigma^2)} \quad \beta_2 = \left(\frac{2}{(1+r\sigma^2)} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\gamma = v^0 - \frac{1}{2} \left[\frac{2}{(1+r\sigma^2)} \right]^2 (1-r\sigma^2) - 4 \left(\frac{1}{(1+r\sigma^2)} \right) - \frac{1}{8}$$

Unter diesem Anreizschema trifft der Agent folgende Entscheidungen:

$$t = \frac{2}{(1+r\sigma^2)} \quad \alpha = 4 \left(\frac{2}{(1+r\sigma^2)} \right)^{\frac{1}{2}} < a$$

Im Vergleich zur First-Best-Lösung wird ein geringeres Ausmaß an Verbesserungen offenbart und ein niedrigerer Arbeitseinsatz gewählt. Dieser geringere Arbeitseinsatz kann darauf zurückgeführt werden, daß dem Prinzipal aufgrund der Informationsprobleme zusätzliche Kosten entstehen. Denn der Agent muß nicht nur für sein Arbeitsleid, sondern zusätzlich auch für das Risiko kompensiert werden, das ihm durch die erfolgsabhängige Entlohnung übertragen wird. Der vergleichsweise geringere Arbeitseinsatz hat zur Folge, daß der Grenzertrag offener Verbesserungen sinkt. Für den Prinzipal ist es deshalb in dieser Situation optimal, ein geringeres Niveau an Verbesserungen zu implementieren.

Falls der marginale Nutzen des Prinzipals aus der Offenbarung stets den marginalen Disnutzen des Agenten übersteigt, wird der Prinzipal die Anreize so wählen, daß der Agent sein gesamtes Wissen offenbart. Im Vergleich zur First-Best-Lösung besteht in diesem Szenario der einzige Unterschied in dem geringeren Arbeitseinsatz. Es gilt:

$$\beta_1 = \left(\frac{a}{2(1+r\sigma^2)} \right)^{\frac{2}{3}} \quad \beta_2 = \frac{a}{4}$$

$$\gamma = v^0 - \frac{1}{2} \left[\frac{a}{2(1+r\sigma^2)} \right]^{\frac{4}{3}} (1-r\sigma^2) - \frac{a^2+1}{8}$$

Das Ausmaß an offenbarten Verbesserungen und der Arbeitseinsatz des Agenten sind gegeben durch:

$$t = \left(\frac{a}{2(1+r\sigma^2)} \right)^{\frac{2}{3}} \quad \alpha = a$$

Falls der Agent keinen direkten Nutzenverlust durch die Offenbarung der Verbesserungsvorschläge erleidet, gilt $S(\alpha) = 0$. Unter dem konditionierten Anreizschema für den Arbeitseinsatz erhält der Agent unabhängig von seiner Ankündigung immer seinen Reservationsnutzen und ist somit indifferent im Hinblick auf die Offenbarung von Verbesserungen. Unter der Annahme, daß sich indifferente Agenten im Sinne des Prinzipals verhalten, erlangt der Prinzipal kostenlos das Wissen des Agenten. Andernfalls bedarf es nur infinitesimal kleiner Anreize, damit der Agent sein gesamtes Wissen offenbart. In diesem Fall besteht zwar eine Informationsasymmetrie im Hinblick auf die Verbesserungen, aber aufgrund fehlender Interessengegensätze liegt kein Anreizproblem zwischen den Parteien vor. In diesem Szenario werden sämtliche Verbesserungen vom Agenten preisgegeben und vom Prinzipal implementiert.

Im Gegensatz dazu liegt eine Verschärfung des Anreizproblems vor, wenn der Prinzipal auf der Grundlage der Verbesserungsvorschläge des Agenten in der Lage ist, selbständig weitere Verbesserungen vorzunehmen, die über das Wissen des Agenten hinausgehen⁹¹. In dieser Situation kennt der Agent nicht genau den Nutzenverlust, der ihm durch seine Ankündigung entsteht. Als Konsequenz müßte der Prinzipal dem Agenten eine höhere Prämie für die Offenbarung von Verbesserungsvorschlägen anbieten, um den Agenten auch für den erwarteten Nutzenverlust der Offenbarung zu entschädigen, der ihm durch weitergehende Verbesserungen des Prinzipals entstehen kann. Weiter muß der Prinzipal den Agenten wegen dessen Risikoaversion für den Nutzenverlust kompensieren, der ihm durch dieses zusätzliche Risiko entsteht.

3.5. Diskussion der Verwendung der Anreizverträge in der Praxis

In der theoretischen Analyse ging es vor allem um die Ausgestaltung optimaler Verträge. Nun soll die Verwendung dieser Verträge in der Praxis diskutiert werden. In der theoretischen Analyse wurde implizit angenommen, daß die Offenba-

⁹¹ Beispielsweise können Kostensenkungsvorschläge eines Abteilungsleiters in seiner Abteilung den Anstoß für eine umfassende Reorganisation in Form einer Zusammenlegung von Abteilungen geben, durch die weitere Kostensenkungspotentiale vom Prinzipal erschlossen werden können. Der Agent würde in dieser Situation nicht nur einen Nutzenverlust aus der geringeren Zuweisung finanzieller Ressourcen erleiden, sondern könnte durch die Zusammenlegung der Abteilungen sogar seine Leitungsfunktionen verlieren.

zung von Verbesserungsvorschlägen vollständig in Verträgen geregelt werden und deren Erfüllung durch Gerichte durchgesetzt werden kann. Diese Annahme erscheint jedoch restriktiv, weil für Dritte in der Regel nicht ersichtlich ist, ob die Verbesserungen vom Agenten offenbart wurden oder ob der Prinzipal die Produktivitätspotentiale innerhalb der Organisation selbständig erschlossen hat. Der Prinzipal könnte dem Agenten immer die Entlohnung für Verbesserungsvorschläge unter der Behauptung vorenthalten, daß er unabhängig von den Ankündigungen des Agenten von den Verbesserungen gewußt hat, bzw. daß es überhaupt keine Ankündigungen des Agenten gegeben hat⁹². Das heißt, daß neben dem Anreizproblem auch ein Kontrahierungsproblem bei Verbesserungsvorschlägen besteht. Dies hat zur Folge, daß im Hinblick auf Verbesserungsvorschläge nur unvollständige Verträge geschrieben werden können⁹³. Deswegen besteht die Möglichkeit, daß der Agent trotz vertraglich vereinbarter Bonuszahlungen keine Verbesserungen offenbart, da die Erfüllung des Vertrages nicht vor Gericht eingeklagt werden kann.

In einem dynamischen Kontext kann das Kontrahierungsproblem vernachlässigt werden. Eine Verletzung des Vertrages hätte für den Prinzipal zur Folge, daß der Agent keine weiteren Verbesserungen offenbaren wird. Da die Vorteile einer langfristigen Kooperation in Form kontinuierlicher Verbesserungen tendenziell höher zu bewerten sind als die kurzfristigen Gewinne aus der Vertragsverletzung, wird der Prinzipal durch dauerhafte Interaktion diszipliniert⁹⁴. Demgegenüber sind in einer statischen Betrachtung aufgrund der zugrundeliegenden Kontrahierungsprobleme neben spezifischen Anreizen auch organisatorische Maßnahmen notwendig, die die Erfüllung des Vertrages durch den Prinzipal sicherstellen bzw. die Verifizierbarkeit der Vorschläge durch Dritte garantieren. In diesem Zusammenhang können z.B. die Beurteilung der Vorschläge durch unabhängige Gutachter oder die schriftliche Einreichung der Vorschläge genannt werden. Anreizverträge

⁹² Alternativ könnte er gegenüber Dritten auch behaupten, daß die Ankündigungen des Agenten nur geringfügige Verbesserungen beinhalten, obwohl die tatsächlichen Wirkungen sehr groß sind.

⁹³ Weitere Begründungen für die Unvollständigkeit von Verträgen sind die begrenzte Rationalität der Vertragspartner und die hohen Vereinbarungskosten für den Fall einer vollständigen vertraglichen Regelung. Vgl. Milgrom/Roberts (1992), S.127-131; Hart (1995), S. 23-24; Kräkel (1999), S. 10.

⁹⁴ Vgl. z.B. Richter/Furubotn (1996), S. 255-263; Schweizer (1999), S. 166-179.

können somit in der Praxis eingesetzt werden, da die Erfüllung der Verträge durch einfache organisatorische Maßnahmen gewährleistet werden kann.

3.6. Fazit

In diesem Kapitel konnten die wesentlichen Anreizwirkungen identifiziert werden, die mit der Offenbarung von Verbesserungsvorschlägen zusammenhängen. Durch die Einbeziehung von Verbesserungsvorschlägen in ein Hidden-Action-Modell entsteht ein spezielles Multi-Task-Problem, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß der Agent durch die Offenbarung von Verbesserungen sein Grenzprodukt der Arbeit erhöhen kann⁹⁵. Diese komplementäre Beziehung zwischen den Aufgaben des Agenten muß vom Prinzipal bei der Gestaltung des Anreizschemas berücksichtigt werden. Je nachdem, ob eine Outputbeschränkung besteht oder nicht, hat die Offenbarung von Verbesserungen unterschiedliche Folgen auf die Anreizgestaltung für den Arbeitseinsatz. Wenn keine Restriktionen bezüglich des Outputs bestehen, ist es für den Prinzipal optimal, den Agenten durch die Wahl geeigneter Anreize zu einem höheren Arbeitseinsatz zu motivieren. Dabei muß der Prinzipal die Nutzeneinbußen des Agenten berücksichtigen, die sich in Form eines höheren Risikos und der gestiegenen privaten Kosten aus den höheren Anreizen und dem daraus resultierenden intensiveren Arbeitseinsatz ergeben. Im Gegensatz dazu sind aber auch Situationen wie z.B. eine Outputbeschränkung denkbar, in denen die Offenbarung von Verbesserungsvorschlägen zu einer Rationalisierung des Faktors Arbeit führen kann. In diesem Fall wird der Prinzipal geringere Anreize für den Arbeitseinsatz setzen.

Wenn die Offenbarung von Verbesserungsvorschlägen den Nutzen des Agenten vermindert, besteht ein Interessenkonflikt zwischen dem Prinzipal und dem Agenten. Um das Anreizproblem zu lösen, muß der Prinzipal den Agenten durch explizite Anreize für den Nutzenverlust kompensieren, der ihm durch die Offenbarung entsteht. In Abhängigkeit von den Produktivitätsgewinnen und den privaten Kosten des Agenten kann es für den Prinzipal optimal sein, den Agenten nicht sein gesamtes Wissen offenbaren zu lassen. Solange jedoch die positiven Effekte aus der Offenbarung die Kosten in Form der monetären Anreize übersteigen, ist

⁹⁵ Zu anderen Multi-Task-Problemen, vgl. Holmström/Milgrom (1991).

der Prinzipal an einem vollständigen Wissenstransfer interessiert. Dies ist auch der Fall, wenn der Nutzen des Agenten nicht direkt vom Wissen um Verbesserungsvorschläge, sondern nur indirekt über die Veränderungen des Arbeitseinsatzes beeinflusst wird. Da der Prinzipal den Agenten unabhängig von dem Ausmaß an offenbarten Verbesserungen stets mit seinen Reservationsnutzen entlohnen wird, entstehen dem Agenten keine Nachteile durch die Offenbarung von Verbesserungsvorschlägen. Dies hat zur Folge, daß der Agent im Hinblick auf die Offenbarung von Verbesserungsvorschlägen indifferent ist und dem Prinzipal keine Kosten für die Offenbarung von Verbesserungen entstehen, falls sich der Agent bei Indifferenz im Sinne des Prinzipals verhält.

Während das Anreizproblem bei flexiblen Löhnen durch finanzielle Anreize gelöst werden kann, hat der Prinzipal bei fixen Löhnen keine Möglichkeit, die Offenbarung von Verbesserungsvorschlägen zu bewirken. Die einzige Möglichkeit des Prinzipals bestände darin, vertraglich auf die Implementierung der offenbarten Informationen zu verzichten. Solche Versprechen, zu denen auch Arbeitsplatzgarantien gezählt werden können, sichern zwar die Kooperation der Mitarbeiter, haben aber keine Auswirkungen auf den Nutzen des Prinzipals⁹⁶. Durch die Erweiterung der Analyse auf mehrere Agenten ergeben sich für den Prinzipal neue Probleme, aber auch neue Optionen bei der Anreizgestaltung für Verbesserungsvorschläge. Im weiteren Verlauf der Arbeit wird erstens analysiert, ob der Prinzipal im Fall flexibler Löhne bei mehreren Agenten die Kosten für Verbesserungsvorschläge in Form von Bonuszahlungen senken kann, welche sich an dem absoluten Niveau der angekündigten Verbesserungen orientieren. Zweitens wird im Fall fixer Löhne untersucht, ob für den Fall mehrerer Agenten das Anreizproblem durch alternative Anreizinstrumente gelöst werden kann.

⁹⁶ Vgl. Carmichael/MacLeod (1993), S. 143.

4. Optimale Entlohnungsschemata für den Arbeitseinsatz bei mehreren Agenten – Ein Literaturüberblick

4.1. Vorbemerkungen

Als Ausgangspunkt für die Analyse optimaler Anreizschemata für Verbesserungen bei mehreren Agenten werden in diesem Kapitel die wichtigsten Probleme und deren Lösungen in der Beziehung zwischen einem Prinzipal und mehreren Agenten der gleichen Hierarchiestufe dargestellt, die in der Literatur fokussiert auf die Wahl des Arbeitseinsatzes diskutiert werden. Bei der Erweiterung der Analyse auf mehrere Agenten müssen neue Aspekte bezüglich der Informationen des Prinzipals und des Verhaltens der Agenten berücksichtigt werden. So besteht beispielsweise die Möglichkeit, daß der Prinzipal nur die Gesamtleistung der Agenten beobachten kann oder sich die Agenten bei der Wahl ihrer Anstrengungsniveaus absprechen. Einerseits können sich daraus für den Prinzipal weitere Anreizprobleme ergeben, andererseits verfügt der Prinzipal in bestimmten Situationen aber auch über neue Möglichkeiten bei der Gestaltung der Anreizschemata.

Die Auswahl optimaler Anreizschemata hängt von den Informationen des Prinzipals und dem Verhalten der Agenten ab. Im folgenden werden zunächst die konzeptionellen Grundlagen dieser beiden Strukturierungsdimensionen dargelegt. Anschließend wird diskutiert, welches Anreizschema verwendet werden sollte, wobei verschiedene Szenarien betrachtet werden, bei denen der Prinzipal jeweils unterschiedliche Leistungssignale erhält. Dabei wird in der Analyse zu Beginn unterstellt, daß die Agenten ihre Handlungen nichtkooperativ wählen. Im weiteren Verlauf des Kapitels wird dann die Möglichkeit von Absprachen zwischen den Agenten berücksichtigt.

4.2. Strukturierungsdimensionen

4.2.1. Individuelle versus kollektive Leistungssignale

Wenn Situationen mit mehreren Agenten betrachtet werden, ist es für die Vertragsgestaltung von Bedeutung, welche Informationen der Prinzipal über die individuellen Leistungen der Agenten erhält. Zum einen besteht die Möglichkeit, daß

der Prinzipal den individuellen Ergebnisbeitrag eines Agenten beobachten und bei der Vertragsgestaltung berücksichtigen kann. Dies ist dann der Fall, wenn keine technologischen Interdependenzen zwischen den Agenten bestehen, d.h. daß jeder Agent für einen eigenen Aufgabenbereich verantwortlich ist und dessen Output nicht durch den Arbeitseinsatz anderer Agenten beeinflusst wird⁹⁷. Beispielsweise ist bei den Versicherungsvertretern eines Versicherungsunternehmens die Anzahl der von einem Vertreter verkauften Versicherungspolicen unabhängig von dem Anstrengungsniveau eines anderen Vertreters, wenn die Versicherungsvertreter in räumlich abgegrenzten Territorien agieren. Zum anderen besteht die Möglichkeit, daß der Prinzipal keine Signale über die individuellen Ergebnisbeiträge der Agenten erhält, sondern nur ihr gemeinsames Produktionsergebnis beobachten kann. Hier wird von Teamarbeit gesprochen, wobei sich verschiedene Ausprägungen unterscheiden lassen. Einerseits kann Teamarbeit aufgrund der technologischen Voraussetzungen exogen gegeben sein. Andererseits kann der Prinzipal durch die Wahl des Anreizschemas das Ausmaß der Teamarbeit in Form von Kooperation und Hilfeleistungen beeinflussen. Für den Prinzipal kann es optimal sein, Teams zu bilden, wenn positive technologische Interdependenzen zwischen den Agenten bestehen⁹⁸. In diesem Fall ergibt sich Teamarbeit endogen aus der Anreizgestaltung⁹⁹.

Für den Fall, daß der Prinzipal mehrere Leistungssignale beobachtet, ist es für die Gestaltung der Anreize zusätzlich von Bedeutung, ob die Leistungssignale der Agenten teilweise durch dieselben Faktoren verzerrt werden. Wenn dies der Fall ist, besitzt der Prinzipal zusätzliche Informationen über das gewählte Anstrengungsniveau der Agenten, da die Leistungen der Agenten miteinander verglichen werden können. Als Beispiel können die derzeit im intertemporalen Vergleich hohen Verkaufszahlen an Lebens- und Rentenversicherungen durch Versicherungsvertreter genannt werden, die durch die Diskussion über die Sicherheit der Rentenansprüche in positiver Weise beeinflusst wurden. Durch einen Vergleich mit den Verkaufszahlen anderer Versicherungsvertreter kann der Prinzipal über-

⁹⁷ Vgl. Holmström/Milgrom (1990), S. 87.

⁹⁸ In diesem Fall steigt die Grenzproduktivität eines Teammitglieds mit steigendem Arbeitseinsatz der anderen Teammitglieder. Vgl. Alchian/Demsetz (1972), S. 779.

⁹⁹ Vgl. Itoh (1991), S. 611-612.

prüfen, ob die gestiegenen Verkaufszahlen primär auf die positiven Marktfaktoren oder auf einen hohen Arbeitseinsatz der Agenten zurückgeführt werden können¹⁰⁰.

4.2.2. Nichtkooperatives versus kollusives Verhalten der Agenten

Bei der Betrachtung von Situationen mit mehreren Agenten ist es für die Ableitung optimaler Anreizschemata ebenfalls von Bedeutung, ob die Agenten ihre Handlungen unabhängig voneinander wählen oder ob sich die Agenten, was die Wahl der Handlungen betrifft, untereinander verständigen können. Falls sich die Agenten nichtkooperativ verhalten, maximiert jeder Agent seinen Nutzen bei einem gegebenen Verhalten der anderen Agenten¹⁰¹. In diesem Fall sind alle Mitglieder der Organisation durch einen Vertrag verbunden, dessen Ausgestaltung durch den Prinzipal die Interaktionen zwischen den Agenten begrenzt¹⁰². Da die Verträge des Prinzipals darauf abzielen, die durch den Informationsvorsprung induzierten Renten der Agenten zu minimieren, muß aber auch die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, daß die Agenten durch eine kollektive Reaktion in Form von Absprachen versuchen, ihre Renten zu schützen¹⁰³. In diesem Zusammenhang wird von kooperativem oder kollusivem Verhalten der Agenten gesprochen¹⁰⁴. Für den Prinzipal bedeutet das, daß er auch die Möglichkeit eines abgestimmten Verhaltens der Agenten bei der Gestaltung der Anreizschemata berücksichtigen muß. Die Absprachen der Agenten, die in Seitenverträgen verbindlich vereinbart werden, sind in der Regel dadurch gekennzeichnet, daß ein Agent seinen durch das Organisationsdesign bedingten diskretionären Handlungsspielraum dazu benutzt, einem anderen Agenten zu helfen. Im Gegenzug bekommt er dafür von dem anderen Agenten eine Transferleistung, welche ebenfalls in der Ausnutzung eines diskretionären Handlungsspielraums bestehen kann¹⁰⁵. Die Leistungen

¹⁰⁰ Andere Marktfaktoren wie die Qualität eines Konkurrenzproduktes oder Handlungen der Wettbewerber können als weitere Beispiele für die Korrelation der beobachtbaren Umsätze von Verkäufern genannt werden. Vgl. Milgrom/Roberts (1992), S. 368; Kreps (1994), S. 550.

¹⁰¹ Vgl. Holmström/Milgrom (1990), S. 88.

¹⁰² Vgl. Tirole (1988), S. 461.

¹⁰³ Vgl. Laffont/Rochet (1997), S. 485.

¹⁰⁴ In Abhängigkeit der Auswirkungen der Absprachen auf die Ziele des Prinzipals wird in der Literatur teilweise zwischen kooperativem und kollusivem Verhalten unterschieden. Wirken sich die Seitenverträge positiv auf die Ziele der Organisation aus, so spricht man von Kooperation. Mit Kollusion wird hingegen eine Situation bezeichnet, in der die Seitenverträge der Agenten schädliche Folgen für den Prinzipal implizieren. Vgl. Holmström/Milgrom (1990), S. 85; Itoh (1993), S. 411. Im Rahmen dieser Arbeit werden die Begriffe synonym verwendet.

¹⁰⁵ Vgl. Tirole (1992), S. 154.

sowie Gegenleistungen sind in der Praxis vielfältiger Natur und können sowohl in dem Austausch pekuniärer als auch nicht-pekuniärer Ressourcen erfolgen. Die Absprachen und Transaktionen der Agenten können in der Regel nicht direkt vom Prinzipal beobachtet und deshalb nur mittelbar durch geeignete Anreizverträge oder organisatorische Maßnahmen kontrolliert werden¹⁰⁶.

Falls wegen unerwünschter Folgen Seitenverträge vom Prinzipal verboten werden, können die Ansprüche der Agenten aus diesen Verträgen nicht gerichtlich eingeklagt werden, da der Prinzipal durch die öffentliche Auseinandersetzung von den geheimen Absprachen erfahren würde und gegebenenfalls die Agenten bestrafen könnte. Die Einhaltung von Seitenverträgen ist deshalb auf andere Mechanismen zurückzuführen. In längerfristigen Beziehungen, bei denen die Akteure wiederholt aufeinander treffen, gewährleistet Reputation die Einhaltung der Verträge. Bei einmaliger Interaktion der Akteure kann die Einhaltung der Seitenverträge durch die Bindung an ein Ehrenwort oder dadurch begründet werden, daß mindestens eine Vertragspartei längerfristig agiert¹⁰⁷.

Kollusion kann sowohl zwischen Agenten verschiedener Hierarchieebenen als auch der gleichen Hierarchieebene betrieben werden. In der Analyse von vertikaler Kollusion werden Situationen betrachtet, in denen der Prinzipal die Überwachung eines Agenten an einen anderen Agenten, den Supervisor, delegieren muß. Zwischen dem Supervisor und dem Agenten kann es zu vertikalen Absprachen im Hinblick auf die Leistungsbeurteilung des Agenten kommen. Beispielsweise könnte der Supervisor für eine entsprechende Gegenleistung in seinen Berichten an den Prinzipal die Leistungen des Agenten zu positiv darstellen bzw. negative Leistungsinformationen zurückhalten¹⁰⁸. Auf horizontaler Ebene kann für die Agenten der Anreiz bestehen, Vereinbarungen über die Wahl ihres Arbeitseinsatzes zu treffen. Dazu müssen die Agenten ihren Arbeitseinsatz gegenseitig beobachten, um nachprüfen zu können, ob sich der Vertragspartner an die Vereinbarung gehalten hat. Falls diese Voraussetzung nicht gegeben ist, kann der Abschluß von Seitenverträgen trotzdem für die Agenten von Nutzen sein, um sich gegen die

¹⁰⁶ Vgl. Itoh (1993), S. 410.

¹⁰⁷ Vgl. Tirole (1992), S. 155-156.

¹⁰⁸ Vgl. Tirole (1986), S. 182.

individuellen Risiken zu versichern¹⁰⁹. Wenn Kollusionen zu Effizienzverlusten führen, muß der Prinzipal geeignete Maßnahmen ergreifen, um solche Absprachen zu verhindern. Dies kann erstens durch adäquate Anreizverträge geschehen. Zweitens kann der Prinzipal durch organisatorische Maßnahmen die potentiellen Kollusionsgewinne verringern¹¹⁰ bzw. die Bildung von Kollusion erschweren¹¹¹.

4.3. Nichtkooperative Agenten

4.3.1. Kollektive Leistungssignale

4.3.1.1. Das Grundproblem bei Teamarbeit

Arbeiten mehrere Agenten in einem Team zusammen und produzieren gemeinsam einen Output, kann das soziale Optimum erzielt werden, wenn die individuellen Leistungsbeiträge der Agenten zum Teamergebnis beobachtbar und kontrahierbar sind. Denn den Teammitgliedern kann in einem Vertrag jeweils der Arbeitseinsatz vorgeschrieben werden, welcher den Gesamtgewinn maximiert.

Zur Illustration sei folgendes Beispiel angeführt¹¹². Zwei Agenten A und B produzieren einen Output mit der Technologie $x = B(t_A, t_B)$. Der Arbeitseinsatz der Agenten, t_A und t_B , verursacht private Kosten in Höhe $C_i(t_i)$. Bei der Bestimmung der sozial optimalen Anstrengungsniveaus werden die sozialen Gewinne und die gesamten Kosten berücksichtigt:

$$\max_{t_A, t_B} B(t_A, t_B) - C_A(t_A) - C_B(t_B)$$

Die Bedingungen erster Ordnung für ein soziales Optimum lauten:

$$B'_i = C'_i$$

¹⁰⁹ Vgl. Varian (1990), S. 157; Itoh (1993), S. 412.

¹¹⁰ Beispielsweise kann der Prinzipal Kollusion dadurch einschränken, daß er die Berichte des Supervisors vollkommen ignoriert. Die Kosten dieser Maßnahme bestehen in dem Verzicht auf wertvolle Informationen. Vgl. Tirole (1986), S. 203.

¹¹¹ Da die Stabilität von Kollusionen mit zunehmender Interaktionsdauer steigt, kann die Bildung von Kollusion durch eine Beschränkung der Interaktionsdauer erschwert werden. In diesem Zusammenhang können Job Rotation oder das Hinzuziehen externer Akteure wie Beratungsfirmen genannt werden, deren Interaktionsdauer mit internen Akteuren zeitlich befristet ist. Vgl. z.B. Tirole (1986), S. 201-202; Kofman/Lawaree (1993), S. 630-631.

¹¹² Vgl. Holmström (1982), S. 326-327.

Im sozialen Optimum, das im folgenden auch als First-Best-Lösung bezeichnet wird, wird gemäß der Optimalbedingungen der Arbeitseinsatz so gewählt, daß die sozialen Grenzerträge den sozialen Grenzkosten entsprechen.

Falls die individuellen Leistungsbeiträge der Agenten nicht beobachtet werden können, kann nur das gemeinsame Produktionsergebnis bei der Vertragsgestaltung verwendet werden. Unabhängig davon, ob das Produktionsergebnis durch andere Größen verzerrt wird, ergeben sich aufgrund der bestehenden Externalitäten neue Anreizprobleme. Unter der Annahme, daß das gesamte Produktionsergebnis unter den Teammitgliedern aufgeteilt wird, ist es für jedes einzelne Teammitglied optimal, sich als Trittbrettfahrer (Free-Rider) zu verhalten und einen im Vergleich zur First-Best-Lösung niedrigeren Arbeitseinsatz zu wählen. Da nichtkooperative Teammitglieder bei der Wahl ihres Arbeitseinsatzes nur die individuellen und nicht die sozialen Folgen berücksichtigen, gilt

$$\max_{t_i} \beta_i B(t_A, t_B) - C_i(t_i) \text{ mit } i = A, B,$$

wobei β_i der Anteil eines Agenten am Produktionsergebnis mit $\sum_i \beta_i = 1$ für $i = A, B$ ist.

Für die Bedingungen erster Ordnung erhält man:

$$\beta_i B'_i = C'_i$$

Damit dieses Gleichgewicht dem sozialen Optimum entspricht, müßte $\beta_A = \beta_B = 1$ sein, was niemals erfüllt ist, wenn das gesamte Produktionsergebnis auf die Teammitglieder verteilt wird, da $\sum_i \beta_i = 1$ ¹¹³.

Das einzelne Teammitglied realisiert durch die Reduktion des Arbeitseinsatzes einen privaten Nutzen aufgrund des geringeren Arbeitsleids. Die Kosten hierfür in Form des reduzierten Teamergebnisses müssen von allen Teammitgliedern getragen werden, d.h. daß der Agent nur zu einem geringen Teil an den Folgen seiner

¹¹³ Diese Situation ist mit dem Hold-up-Problem bei unvollständigen Verträgen vergleichbar. Vgl. z.B. Hart (1995), S. 73-85.

Handlungen beteiligt ist. Da mit steigender Anzahl an Teammitgliedern der Anteil einer Person am gemeinsamen Output sinkt, wächst das Trittbrettfahrerproblem mit zunehmender Teamgröße¹¹⁴.

4.3.1.2. Anreizverträge für Teams

In der Literatur werden zahlreiche Möglichkeiten aufgezeigt, wie das Trittbrettfahrerproblem abgeschwächt werden kann, wenn es keine Möglichkeit gibt, den Arbeitseinsatz der Teammitglieder vertraglich festzuschreiben. Für diesen Fall wird eine verstärkte Kontrolle durch einen Prinzipal¹¹⁵ oder durch die Agenten untereinander in Form von Gruppendruck und Selbstsanktionierung vorgeschlagen¹¹⁶. Eine andere Möglichkeit besteht darin, Aufteilungsregeln zu verwenden, die bewirken, daß nicht immer das gesamte Produktionsergebnis unter den Teammitgliedern verteilt wird, d.h. $\sum_i \beta_i \leq 1$. Um solche Entlohnungsschemata durchsetzen zu können, bedarf es eines Prinzipals, der keinen Beitrag in Form von Inputeinsatz leisten darf und einen Anspruch auf den Residualgewinn haben muß. In diesem Kontext hat der Prinzipal nicht die Aufgabe, die Agenten zu kontrollieren, sondern er muß das Anreizsystem glaubhaft durchsetzen¹¹⁷. Eine Teilungsregel, die die First-Best-Lösung als Gleichgewicht implementiert, ist:

$$\beta_i = \begin{cases} \bar{\beta}_i & \text{falls } x \geq B(t_A^*, t_B^*) \\ 0 & \text{sonst} \end{cases} \quad \text{mit } \sum_i \bar{\beta}_i = 1$$

Unter der Annahme, daß $\beta_i B(t_A^*, t_B^*) - C_i(t_i^*) \geq 0$, ist es für den Agenten A (Agent B) bei dieser Teilungsregel optimal, einen Arbeitseinsatz in Höhe von t_A^* (t_B^*) zu leisten, falls Agent B (Agent A) den Arbeitseinsatz t_B^* (t_A^*) wählt. Der Anreiz besteht darin, daß die Agenten nur einen Anteil am Produktionsergebnis erhalten, wenn der sozial optimale Output $B(t_A^*, t_B^*)$ produziert wird¹¹⁸. Dieses Entlohnungsschema ist aber auch mit Problemen behaftet. Erstens kann durch

¹¹⁴ Vgl. z.B. Kräkel (1999), S. 213-215.

¹¹⁵ Vgl. Alchian/Demsetz (1972), S. 781-783.

¹¹⁶ Vgl. dazu die Beiträge von Kandel/Lazear (1992) und MacLeod (1993).

¹¹⁷ Vgl. Holmström (1982), S. 327-328.

¹¹⁸ Es sind auch gemäßigte Varianten implementierbar, die durch einen Mindestlohn gekennzeichnet sind. Vgl. Erlei et al. (1999), S. 141.

diese Aufteilungsregel der effiziente Output nicht als eindeutiges Gleichgewicht implementiert werden. Beispielsweise kann auch dann ein Nashgleichgewicht vorliegen, wenn alle Teammitglieder ein Anstrengungsniveau von null wählen. Ein Teammitglied hat in dieser Situation keinen Anreiz, einen positiven Arbeitseinsatz zu leisten, wenn damit kein höheres Einkommen erzielt werden kann¹¹⁹. Zweitens sind Situationen denkbar, in denen der optimale Output durch einen ineffizienten Arbeitseinsatz produziert wird. Wählt ein Teammitglied einen zu niedrigen Arbeitseinsatz, kann es für die anderen Teammitglieder von Vorteil sein, durch einen Arbeitseinsatz, der den sozial optimalen Arbeitseinsatz übersteigt, die Zielvorgabe zu erfüllen¹²⁰. Ein weiteres Problem dieser Entlohnungsform besteht darin, daß der Prinzipal einen Anreiz hat, in bestimmten Situationen das Produktionsergebnis negativ zu beeinflussen. Im Vergleich zu einer Situation, in der das Produktionsziel erreicht wird, stellt sich der Prinzipal besser, wenn dieses Ziel marginal unterschritten wird, da ihm dann der gesamte Output zufällt¹²¹.

Ein Teil dieser Probleme kann durch ein lineares Entlohnungsschema beseitigt werden. Dieses Schema ist dadurch gekennzeichnet, daß jedes Teammitglied durch Zahlung eines Fixums an den Prinzipal jeweils einen Anspruch auf das gesamte Teamergebnis ($\beta_i = 1$) erwerben kann. Im Fall von zwei Teammitgliedern gilt¹²²:

$$w_i = \alpha_i + \beta_i B(t_A, t_B) \text{ mit } \alpha_i = -\left(B(t_A^*, t_B^*) - C_i(t_i^*)\right) \text{ und } \beta_i = 1$$

Das soziale Optimum kann durch dieses Entlohnungsschema als eindeutiges Gleichgewicht implementiert werden. Aber der Prinzipal hat im Vergleich zu der vorigen Situation ein größeres Interesse daran, das Team zu sabotieren, denn er muß ein Vielfaches des Teamergebnisses an das Team zahlen. Zusätzlich wird die Implementierung dieses Schemas durch die Ausstattungen der Agenten begrenzt¹²³.

¹¹⁹ Beispielsweise kann die gemeinsame Zielvorgabe nicht von einem einzelnen Teammitglied oder nur unter hohen Kosten erfüllt werden, die die Entlohnung bei Erreichen der Zielvorgabe übersteigen.

¹²⁰ Vgl. Arrow (1985), S. 47; Valsecchi (1995), S. 470-471.

¹²¹ Vgl. Eswaran/Kotwal (1984), S. 578-581.

¹²² Vereinfachend wird angenommen, daß der Reservationsnutzen der Agenten null beträgt.

¹²³ Vgl. Holmström (1982), S. 328; McAfee/McMillan (1991), S. 562.

4.3.2. Individuelle Leistungssignale

4.3.2.1. Absolute versus relative Anreizschemata

Erhält der Prinzipal für jeden Agenten ein Leistungssignal, das nur durch dessen gewählte Handlungen und durch einen Störterm beeinflusst wird, kann er analog zum Fall mit einem Agenten Anreizschemata implementieren, bei denen die Entlohnung des Agenten durch die absolute Höhe des Leistungssignals determiniert wird¹²⁴. Bei mehreren Agenten hat der Prinzipal zusätzlich die Möglichkeit, relative Anreizschemata zu verwenden, bei denen die Leistungssignale der Agenten miteinander verglichen werden und die Entlohnung eines Agenten durch die im Vergleich zu der Leistung der anderen Agenten erzielte Leistung bestimmt wird.

Ein Vorteil relativer Anreizschemata besteht darin, daß der Prinzipal über mehr Informationen bezüglich der gewählten Anstrengungsniveaus der Agenten verfügt, falls zwischen den Störtermen eine stochastische Abhängigkeit vorliegt. Durch den Vergleich der Signale können die Informationsasymmetrie über das individuell gewählte Anstrengungsniveau verringert und die Kosten der Anreizgestaltung gesenkt werden¹²⁵. Mit relativen Anreizschemata wird nicht primär das Ziel verfolgt, den Wettbewerb zwischen den Agenten zu verstärken. Vielmehr ergibt sich der Wettbewerb zwischen den Agenten aus dem Wunsch des Prinzipals nach zusätzlichen Informationen über die Umstände, welche die Leistung der Agenten beeinflussen¹²⁶. Da die Störterme in individuelle und gemeinsame Einflüsse separiert werden können, determiniert die relative Stärke dieser Einflüsse die Wahl des Anreizschemas. Je größer der Effekt der gemeinsamen Einflüsse ist, desto mehr Gewicht sollte auf relative Anreizschemata gelegt werden¹²⁷. Für den Fall, daß keine gemeinsamen Einflüsse existieren, sollte die Entlohnung der Agenten vollkommen unabhängig voneinander analog zum Szenario zwischen einem Prinzipal

¹²⁴ Vgl. Holmström/Milgrom (1990), S. 87.

¹²⁵ Ein grundlegendes Prinzip der Anreizgestaltung ist das Prinzip des Informationsgehalts, welches besagt, daß jedes informative Signal, mit dem die Präzision bei der Messung des Arbeitsinsatzes erhöht werden kann, in der Anreizgestaltung verwendet werden sollte. Vgl. Holmström (1979), S. 87; Milgrom/Roberts (1992), S. 219; Prendergast (1999), S. 14.

¹²⁶ Vgl. Holmström (1982), S. 335; Hart/Holmström (1987), S. 89.

¹²⁷ Vgl. Milgrom/Roberts (1992), S. 220-221.

und einem Agenten erfolgen¹²⁸. Relative Entlohnungsschemata hätten in diesem Fall nur eine Erhöhung des Risikos der Agenten zur Folge¹²⁹. Existieren keine individuellen Einflüsse, können Abweichungen bei der absoluten Höhe des Leistungssignals mit Sicherheit auf die unterschiedliche Wahl des Anstrengungsniveaus zurückgeführt werden. Durch Verwendung eines relativen Entlohnungsschemas kann in dieser Situation eine First-Best-Lösung implementiert werden¹³⁰.

In der Praxis werden häufig relative Anreizschemata in Form von Leistungsturnieren verwendet, in denen Agenten um Preise in Form einer höheren Entlohnung oder einer Beförderung konkurrieren¹³¹. Die Höhe der Entlohnung eines Agenten ergibt sich ausschließlich ordinal aus seiner Plazierung und nicht kardinal aus dem Abstand zwischen den Produktionsergebnissen wie bei den zuvor diskutierten Formen relativer Leistungsbewertung¹³². Der große Vorteil dieser Schemata besteht darin, daß die Rangfolge im Vergleich zu kardinalen Maßen in der Regel einfacher und kostengünstiger bestimmt werden kann¹³³. Zusätzlich kann ein opportunistisches Verhalten des Prinzipals in Form einer Verweigerung der Entlohnung verhindert werden, da die Preise zu Beginn des Turniers verbindlich festgelegt werden und die Auszahlung der Turnierpreise in der Regel von Dritten verifizierbar und somit auch kontrahierbar ist¹³⁴. Die Wahl des Anstrengungsniveaus eines Agenten wird innerhalb von Leistungsturnieren durch die Höhe der Einkommensdifferenz zwischen den einzelnen Plazierungen determiniert. Je größer der Unterschied zwischen den Einkommen, desto stärker sind die Anreize für die Agenten, hohe Anstrengungsniveaus zu wählen, da ein höheres Anstrengungsniveau die Siegchancen verbessert. Die absolute Höhe der Einkommen hat hingegen keinen Einfluß auf die Handlungen der Agenten und dient ausschließlich dazu, die

¹²⁸ Vgl. Holmström (1982), S. 335; Mookherjee (1984), S. 437.

¹²⁹ Vgl. z.B. Winter (1996), S. 905.

¹³⁰ Für eine Diskussion in einem linearen Anreizmodell, vgl. Holmström/Milgrom (1990), S. 92; Prendergast (1999), S. 14.

¹³¹ Aufgrund der stellenbezogenen Vergütungen sind amerikanische Unternehmen eher durch Beförderungsturniere gekennzeichnet. Demgegenüber sind für japanische Unternehmen personenbezogene Entlohnungsstrukturen charakteristisch, so daß die Mitarbeiter um Bonuszahlungen konkurrieren. Vgl. Kräkel (1999), S. 116-117.

¹³² Vgl. Lazear/Rosen (1981), S. 842; Lazear (1998), S. 26-27.

¹³³ Vgl. Hart/Holmström (1987), S. 89; Holmström/Tirole (1989), S. 114. Dye hingegen ist der Auffassung, daß dies nur für den Fall eindimensionaler Outputs gilt, da bei multidimensionalen Outputs ein Vergleich von Vektoren von Outputs notwendig ist. Vgl. Dye (1984), S. 148.

¹³⁴ Vgl. Sappington (1991), S. 55 mit weiteren Verweisen.

Teilnahme der Agenten am Turnier zu garantieren¹³⁵.

4.3.2.2. Problemfelder relativer Anreizschemata

In der Literatur werden zahlreiche Probleme von relativen Anreizschemata im allgemeinen und im speziellen in Turnieren aufgezeigt, die deren Verwendung einschränken oder flankierende organisatorische Maßnahmen erfordern. Erstens begrenzen positive technologische Externalitäten zwischen den Agenten die Verwendung relativer Entlohnungsschemata. Dies ist dann der Fall, wenn der Agent durch die Wahl seines Arbeitseinsatzes nicht nur das eigene Leistungsergebnis, sondern gleichzeitig auch das Leistungsergebnis der anderen Agenten beeinflusst¹³⁶. Zweitens besteht für die Agenten in einem relativen Leistungsturnier kein Anreiz, Hilfeleistungen zu erbringen, da durch diese Hilfeleistungen nur das Leistungssignal und damit die Entlohnung des anderen Agenten positiv beeinflusst wird. Relative Entlohnungsschemata und Kooperation zwischen den Agenten sind deshalb unvereinbar¹³⁷. Drittens sollten relative Anreizschemata nicht verwendet werden, wenn Sabotageaktivitäten zwischen den Agenten möglich sind. In einem solchen Szenario haben relative Entlohnungsschemata folgende Effekte. Einerseits besteht für die Agenten aufgrund der Wettbewerbssituation ein Anreiz, die Arbeitsanstrengung und damit den Output zu erhöhen. Andererseits können die Agenten ihre Entlohnung dadurch steigern, daß die Leistung der anderen Agenten durch Sabotageaktivitäten geschmälert wird. Innerhalb von Leistungsturnieren nimmt die Bedeutung beider Effekte mit steigendem Einkommensunterschied zu¹³⁸.

Die Implementierung von Turnieren ist dann problematisch, wenn die Agenten ex ante abschätzen können, wer das Turnier gewinnt. Sind die Agenten z.B. durch große Unterschiede in Bezug auf Produktivität oder Talent gekennzeichnet und ist dies gemeinsames Wissen der Agenten, so wird keiner der Agenten ein positives Anstrengungsniveau wählen. Für den Agenten mit der geringeren Produktivität ist

¹³⁵ Vgl. Lazear/Rosen (1981), S. 846; Levinthal (1988), S. 175.

¹³⁶ Vgl. Choi (1993), S. 37-42; Drago/Turnbull (1988), S. 104. Für den Fall, daß die Leistung der jeweiligen Agenten das eigene Signal in gleichem Maße erhöht wie das der anderen Agenten, werden die Agenten keine Leistung erbringen, da ihnen dadurch nur private Kosten in Form des Arbeitsleids entstehen. Vgl. Winter (1996), S. 909.

¹³⁷ Vgl. Itoh (1992), S. 330.

¹³⁸ Vgl. Lazear (1989), S. 562.

es vernünftig, einen möglichst niedrigen Arbeitseinsatz zu leisten, da seine Siegchancen gering sind, falls der produktivere Agent denselben Arbeitseinsatz leistet. Für den produktiveren Agenten ist es in dieser Situation ebenfalls optimal, sein Anstrengungsniveau entsprechend zu verringern, da er sein Arbeitsleid reduzieren kann, ohne seine Siegchancen wesentlich zu vermindern. Falls der Prinzipal die Produktivitäten der Agenten kennt, kann er diesem Problem durch ein Handycap-System Rechnung tragen, in dem die produktiveren Agenten die weniger produktiven Agenten um einen Mindestabstand übertreffen müssen¹³⁹. Dieses Problem existiert auch, wenn Zwischeninformationen über den bisherigen Stand des Turniers bekannt werden. Durch eine örtliche Trennung der Turnierteilnehmer und die Zurückhaltung solcher Informationen könnte der Prinzipal dieses Problem vermindern¹⁴⁰. Zusätzlich kann die Anreizwirkung von Turnieren auch durch externe Lohnangebote verringert werden. Wenn ein anderes Unternehmen Lohnsätze anbietet, welche zwischen den Entlohnungen des Turnierverlierers und des Turniergewinners liegen, bildet die externe Entlohnung die untere Grenze der Turnierpreisdifferenz. Die Reduktion der Turnierpreisdifferenz hat eine geringere Anreizwirkung und damit geringere Gleichgewichtsanstrengungen der Agenten zur Folge¹⁴¹. Dieses Problem wird dadurch abgeschwächt, daß einem Agenten durch einen Unternehmenswechsel sein betriebsspezifisches Wissen verlorengeht und eventuell zusätzliche Anstrengungen notwendig sind, um neue Kenntnisse zu erwerben¹⁴².

4.3.3. Teamarbeit versus individuelle Leistungserstellung

In vielen Fällen kann der Prinzipal durch die Gestaltung der Anreizverträge Einfluß darauf nehmen, daß bestimmte Aufgaben von den Agenten gemeinsam oder individuell ausgeführt werden¹⁴³. Diese Situationen sind dadurch gekennzeichnet, daß jeder Agent für einen Aufgabenbereich verantwortlich ist, dessen Ergebnis vom Prinzipal beobachtet werden kann. Zusätzlich kann das Ergebnis

¹³⁹ Vgl. Dye (1984), S. 147; Lazear/Rosen (1981), S. 861-863.

¹⁴⁰ Vgl. Kräkel (1999), S. 248.

¹⁴¹ Vgl. Dye (1984), S. 147-148.

¹⁴² Vgl. Kräkel (1999), S. 249.

¹⁴³ Zu einem allgemeineren Ansatz, der neben der Allokation von Aufgaben auf horizontaler Ebene auch die Allokation von Aufgaben auf vertikaler Ebene berücksichtigt, vgl. Itoh (1994), S. 691-697.

eines Agenten auch durch den Inputeinsatz eines anderen Agenten beeinflusst werden. In diesem Szenario kann für den Prinzipal ein Trade-off bei der Vertragsgestaltung existieren. Beispielsweise kann es einerseits aufgrund positiver technologischer Externalitäten zwischen den Inputs der Agenten optimal sein, wenn die Agenten kooperieren und sich in den verschiedenen Aufgabenbereichen gemeinsam engagieren. Um Kooperation zwischen den Agenten zu erreichen, muß der Prinzipal einen Vertrag anbieten, bei dem die Entlohnung der Agenten positiv von dem Ergebnis der beiden Aufgaben abhängt. Andererseits wird durch einen solchen Vertrag die Verbindung zwischen der individuellen Leistung und der Entlohnung abgeschwächt, da der Prinzipal nicht mehr die individuellen Leistungsbeiträge der Agenten in den einzelnen Aufgabenbereichen beobachten kann¹⁴⁴.

Wenn die Inputs der Agenten sowohl im Blick auf die privaten Kosten als auch bezüglich der Produktionsergebnisse in den einzelnen Aufgabenbereichen perfekte Substitute darstellen, ist es für den Prinzipal optimal, individuelle Verträge anzubieten¹⁴⁵. Im Hinblick auf die privaten Kosten der Agenten impliziert eine Erhöhung des Inputeinsatzes eines Agenten in einem Aufgabenbereich einen geringeren Inputeinsatz in dem anderen Aufgabenbereich¹⁴⁶. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn es sich bei dem Input um den Arbeitseinsatz des Agenten handelt, der seine Arbeitskraft in zwei gleichartige Aufgabenbereiche einbringen kann¹⁴⁷. Teamorientierte Anreizschemata sind in diesem Szenario suboptimal, da erstens das Arbeitsleid nicht gesenkt werden kann und zweitens aufgrund der erfolgsabhängigen Vergütung das Vergütungsrisiko in einem Aufgabenbereich von beiden Agenten getragen werden muß¹⁴⁸.

¹⁴⁴ Vgl. Itoh (1992), S. 323.

¹⁴⁵ Individuelle Verträge sind dadurch gekennzeichnet, daß nur das Ergebnis des eigenen Aufgabenbereichs die Höhe der Entlohnung positiv beeinflusst. Die genaue Ausgestaltung des Vertrages hängt dabei von der Korrelation der Störterme ab.

¹⁴⁶ Gemäß des Equal-Compensation-Prinzips müßten in diesem Fall die Anreizkoeffizienten für die einzelnen Aufgabenbereiche für einen Agenten einander entsprechen. Vgl. Milgrom/Roberts (1992), S. 228-229.

¹⁴⁷ Wenn die Kostenfunktion eines Agenten vom gesamten Arbeitseinsatz abhängt, ist der marginale Disnutzen der Hilfeleistung auch in der Situation positiv, in der der Agent überhaupt noch keine Hilfeleistung erbracht hat. Ausgehend von einer Situation ohne Hilfeleistung führt ein marginales Engagement in dem anderen Aufgabenbereich bei einem gegebenen Arbeitseinsatz im eigenen Aufgabenbereich dazu, daß sich die gesamte Arbeitsanstrengung und somit das Arbeitsleid erhöht. Vgl. Itoh (1991), S. 613-614.

¹⁴⁸ Vgl. Holmström/Milgrom (1991), S. 44-45.

Teamorientierte Anreizverträge sind für den Prinzipal von Nutzen, wenn sich die zu verrichtenden Aufgaben unterscheiden, so daß eine Erhöhung des Inputs in einem Aufgabenbereich keine Reduktion des Inputeinsatzes in dem anderen Aufgabenbereich zur Folge hat¹⁴⁹. Da der marginale Disnutzen der Hilfeleistung in diesem Fall null beträgt, falls keine Hilfeleistung durch den Agenten erfolgt ist, kann der Prinzipal durch eine marginale Änderung des individuellen Entlohnungssystems in Richtung Teamarbeit einen ausreichenden Anreiz zur Hilfeleistung implementieren. Bei Komplementaritäten zwischen dem eigenen und fremden Arbeitseinsatz, die eine Erhöhung des eigenen Arbeitseinsatzes als Folge geleisteter Hilfeleistung implizieren, ist Teamarbeit immer optimal. Aber auch in Situationen, in denen die geleistete Hilfeleistung eine Reduktion der Anstrengung des anderen Agenten zur Folge hat, ist Teamarbeit optimal, wenn die Grenzkosten mit zunehmendem Arbeitseinsatz stark ansteigen¹⁵⁰. Angenommen, Agent B ist ausschließlich für einen Aufgabenbereich verantwortlich. Wenn der Prinzipal dem Agenten A einen positiven Anreiz zur Hilfeleistung setzt, wird Agent A seinen Arbeitseinsatz entsprechend erhöhen. Bei einer streng konkaven Technologie führt dies zu einem Free-Rider-Verhalten des Agenten B, der seinen Arbeitseinsatz reduzieren wird. Trotzdem kann der Prinzipal Kosten bei der Anreizgestaltung einsparen, da bei streng konvexen Kostenfunktionen die Einsparungen aufgrund des gesunkenen Arbeitseinsatzes des Agenten B die zusätzlichen Kosten für die Hilfeleistungen des Agenten A übersteigen. Dieser Kosteneinsparungseffekt dominiert den Free-Rider-Effekt, so daß in dieser Situation Teamverträge für den Prinzipal von Vorteil sind¹⁵¹.

Für den Fall, daß eine stochastische Abhängigkeit zwischen den Störtermen besteht, muß der Prinzipal die erläuterten Vorteile einer gemeinsamen Erfüllung der Aufgaben gegen die Vorteile einer relativen Leistungsbewertung abwägen. Die Vertragsgestaltung hängt dabei von der Höhe der Korrelation der Störterme ab. Je größer die Korrelation der Störterme, desto eher sollten vom Prinzipal relative Entlohnungsschemata angeboten werden. Sabotageaktivitäten zwischen Agenten

¹⁴⁹ In diesem Fall kann die Kostenfunktion der Agenten als Summe zweier aufgabenspezifischer Kostenfunktionen beschrieben werden. Vgl. Itoh (1992), S. 329.

¹⁵⁰ Dies ist beispielsweise der Fall, wenn es sich um monotone und langweilige Aufgaben handelt. Vgl. Itoh (1991), S. 613.

¹⁵¹ Vgl. Itoh (1992), S. 329-330. Zur formalen Beweisführung, vgl. Itoh (1992), S. 338-340.

begrenzen die Verwendung relativer Entlohnungsschemata. Dies kommt dadurch zum Ausdruck, daß der kritische Korrelationskoeffizient, bei dem der Prinzipal indifferent zwischen teamorientierten und relativen Entlohnungsschemata ist, bei Berücksichtigung von Sabotage einen höheren Wert annimmt¹⁵².

4.4. Kollusion zwischen den Agenten

4.4.1. Seitenverträge zwischen den Agenten

Im vorangegangenen Abschnitt wurde ein nichtkooperatives Verhalten der Agenten unterstellt. Nun werden Konstellationen betrachtet, in denen die Agenten die Möglichkeit haben, verbindliche Absprachen zu treffen. Die Agenten werden von dieser Möglichkeit Gebrauch machen, wenn sie dadurch ein höheres Nutzenniveau erzielen. Die Agenten schließen pareto-optimale Seitenverträge ab, die dadurch gekennzeichnet sind, daß keiner der Beteiligten seinen Nutzen durch einen anderen Seitenvertrag erhöhen kann, ohne gleichzeitig den Nutzen eines anderen Agenten zu vermindern¹⁵³. Die Verträge zwischen den Agenten sind durch zwei Merkmale gekennzeichnet. Erstens hängt die Vertragsgestaltung von den Informationen ab, die die beteiligten Agenten gemeinsam besitzen und die somit kontrahierbar sind. Die Agenten können z.B. ihren Arbeitseinsatz nur dann vertraglich koordinieren, wenn der individuelle Arbeitseinsatz von allen beteiligten Agenten beobachtet wird¹⁵⁴. Zweitens ist es von Bedeutung, ob die Agenten Nutzen in Form von Seitenzahlungen untereinander transferieren können, welche in Abhängigkeit der verfügbaren Informationen sowohl auf die Handlungen der Agenten als auch auf die Realisationen des Produktionsergebnisses konditioniert werden können. Falls Seitenzahlungen in Seitenverträgen vereinbart werden können, maximieren die Agenten durch den Abschluß von Seitenverträgen nicht ihren individuellen, sondern den gemeinsamen Nutzen. Die vereinbarten Seitenzahlungen beeinflussen dabei nur die Verteilung des Gesamtnutzens unter den Agenten und haben keine Auswirkungen auf das Nutzenniveau des Prinzipals und die Höhe des Gesamtnutzens der Agenten¹⁵⁵. Für den Fall, daß keine Seitenzahlungen ge-

¹⁵² Vgl. Itoh (1992), 331-332.

¹⁵³ Vgl. z.B. Holmström/Milgrom (1990), S. 89.

¹⁵⁴ Vgl. z.B. Itoh (1992), S. 333.

¹⁵⁵ Vgl. Holmström/Milgrom (1990), S. 89-90.

leistet werden können, sind die Kollusionsmöglichkeiten der Agenten begrenzt, da keine Kompensationszahlungen erfolgen können¹⁵⁶. Trotzdem kann es Situationen geben, in denen die Agenten einen Anreiz haben, Seitenverträge abzuschließen. Beispielsweise können die Agenten unter einem relativen Anreizschema durch eine Verminderung der absoluten Anstrengungsniveaus unter Beibehaltung der Differenz zwischen den Anstrengungsniveaus ihren Nutzen erhöhen, da bei gleicher Entlohnung das Arbeitsleid gesenkt werden kann¹⁵⁷.

4.4.2. Kollusion bei Teamarbeit

Falls Seitenverträge zwischen den Agenten möglich sind, kann das Trittbrettfahrerproblem bei Teamarbeit unter bestimmten Bedingungen selbständig durch die Agenten gelöst werden. Die Agenten könnten vertraglich vereinbaren, miteinander zu kooperieren und nichtkooperatives Verhalten zu bestrafen. Für den Fall, daß die Agenten nur das gemeinsame Teamergebnis beobachten, können nur Sanktionen ergriffen werden, welche das gesamte Team betreffen, da der nichtkooperative Agent nicht identifiziert werden kann¹⁵⁸. Nichtkooperatives Verhalten innerhalb des Teams kann durch die Aufkündigung der zukünftigen Kooperation bestraft werden, wobei sich im Blick auf den zeitlichen Horizont und damit die Intensität der Bestrafung verschiedene Strategien unterscheiden lassen¹⁵⁹. In Abhängigkeit der Höhe der Zeitpräferenzrate kann durch diese kollektiven Sanktionen eine freiwillige Kooperation erzielt werden, falls die Teammitglieder nicht nur einmalig, sondern dauerhaft miteinander kooperieren müssen, d.h. daß hinreichend stabile Beschäftigungsverhältnisse bestehen müssen, um zu verhindern, daß sich unkooperative Agenten durch einen Arbeitsplatzwechsel einer Bestrafung entziehen können¹⁶⁰. Unter der Voraussetzung, daß die Agenten die individuellen Leistungsbeiträge beobachten, können in den Seitenverträgen individuelle Sanktionen für ein nichtkooperatives Verhalten von Teammitgliedern vereinbart wer-

¹⁵⁶ Beispielsweise könnte der Prinzipal Seitenzahlungen verbieten. Vgl. Holmström/Milgrom (1990), S. 100.

¹⁵⁷ Vgl. z.B. Dye (1984), S. 148; Winter (1996), S. 908-909.

¹⁵⁸ Implizit wird angenommen, daß das Team mehr als zwei Personen umfaßt.

¹⁵⁹ Während bei der Grimstrategie im Fall eines nichtkooperativen Verhaltens anderer Agenten die Kooperation für immer aufgekündigt wird, erfolgt bei der Tit-for-Tat-Strategie nur eine zeitlich befristete Bestrafung, da sich die eigenen Aktionen an den Ergebnissen und Aktionen der Vorperiode orientieren. Vgl. z.B. Varian (1994), S. 279.

¹⁶⁰ Vgl. Weizman (1995), S. 55-57; MacLeod (1993), S. 523.

den. Individuelle Sanktionen können Strafzahlungen, soziale Ächtung oder den Ausschluß der betreffenden Teammitglieder beinhalten und sind auch bei einmaliger Interaktion der Vertragsparteien wirksam¹⁶¹. Während im Fall dauerhafter Interaktion keine expliziten Vereinbarungen notwendig sind, müssen individuelle Sanktionen bei einmaliger Interaktion explizit festgelegt werden. Die Teammitglieder könnten beispielsweise vereinbaren, daß jedes Teammitglied zu Beginn eine Zahlung zu leisten hat, welche bei einem nachgewiesenen Fehlverhalten an die anderen Teammitglieder verteilt werden darf¹⁶².

4.4.3. *Kollusion bei individueller Leistungserstellung*

4.4.3.1. Gegenseitige Versicherung durch Seitenverträge

Wenn die Agenten nur das jeweilige Produktionsergebnis, nicht aber die individuellen Arbeitseinsätze beobachten, sind Vereinbarungen über eine Koordination des Arbeitseinsatzes nicht möglich, da nicht überprüft werden kann, ob sich der jeweils andere Agent an die Absprache gehalten hat¹⁶³. In diesem Fall verfügen die Agenten gemeinsam im Vergleich zum Prinzipal über keinerlei private Informationen. Die Agenten wählen in dieser Situation ihre Anstrengungsniveaus unabhängig voneinander und können nur das Produktionsergebnis bei der Vertragsgestaltung verwenden. Für den Fall, daß Seitenzahlungen zwischen den Agenten möglich sind und der Prinzipal ein leistungsabhängiges Entlohnungsschema verwendet, werden die Agenten in Seitenverträgen eine Risikoteilung vereinbaren, um sich gegen die individuellen Risiken zu versichern. Die Risikoteilung erfolgt durch eine gegenseitige Beteiligung an den individuellen Produktionsergebnissen mit der Folge, daß die individuellen Anreize der Agenten für ihren Aufgabenbereich durch die gegenseitige Beteiligung verringert werden. Seitenverträge führen in diesem Szenario zu einer Verzerrung der individuellen Arbeitseinsätze, da nicht die Anreizkoeffizienten aus dem Vertrag des Prinzipals, sondern die modifizierten Anreizkoeffizienten, welche aus der gegenseitigen Versicherung resultieren, die Wahl des Anstrengungsniveaus determinieren. Zwar kann der Prinzipal durch

¹⁶¹ Vgl. Kräkel (1999), S. 220 mit weiteren Verweisen.

¹⁶² Vgl. MacLeod (1993), S. 524.

¹⁶³ Beispielsweise können Versicherungsvertreter, die in räumlich verschiedenen Territorien agieren, nicht den Arbeitseinsatz ihrer Kollegen beobachten.

geeignete Anpassung seines Vertrages Seitenverträge verhindern, doch aufgrund der dazu notwendigen Einhaltung zusätzlicher Nebenbedingungen im Optimierungsproblem sind Seitenverträge in dieser Situation für den Prinzipal niemals von Nutzen¹⁶⁴.

4.4.3.2. Abgestimmtes Verhalten der Agenten

Können die Agenten gegenseitig ihren Arbeitseinsatz beobachten, ist es aus Sicht des Prinzipals irrelevant, ob die Agenten zusätzlich zum Arbeitseinsatz noch das Produktionsergebnis kennen oder nicht, da die Wahl des Anstrengungsniveaus durch die Anreizkoeffizienten und nicht von der Art der Versicherung bestimmt wird. Der einzige Unterschied zwischen den beiden Szenarien besteht in den Risikoprämien. Aufgrund der Möglichkeit einer gegenseitigen Versicherung ist die Risikoprämie im Szenario, in dem die Agenten sowohl die Aktionen als auch das Produktionsergebnis kennen, mindestens so gering wie in der Situation, in der sie nur die Aktionen des jeweils anderen Agenten beobachten können. Da der Prinzipal durch eine adäquate Anreizsetzung die gleiche Risikoaufteilung vornehmen kann, ohne dabei die Anreizwirkungen zu mindern, ist es für die Vertragsgestaltung unerheblich, ob die Agenten nur die Aktionen oder auch das Produktionsergebnis kennen¹⁶⁵.

Wenn die Agenten Seitenverträge auf der Grundlage von Anstrengungsniveaus abschließen können, entspricht dies einer Situation, in der der Prinzipal einen Agenten, dessen Kostenfunktion und Risikotoleranz der Summe der Werte der zwei Agenten entspricht, motivieren muß, beide Aufgaben zu erfüllen. Da dieser Agent eine größere Risikotoleranz besitzt, können die Anstrengungsniveaus durch niedrigere Anreizkoeffizienten implementiert werden¹⁶⁶. Bei technologischer und stochastischer Unabhängigkeit ist es somit für den Prinzipal immer optimal, wenn die Agenten ihren Arbeitseinsatz gemeinsam festlegen. In einer Situation ohne Seitenverträge wird jeder Agent nur für eine Aufgabe motiviert. Angenommen, Agent A wird für den ersten Aufgabenbereich und Agent B für den zweiten Auf-

¹⁶⁴ Vgl. Varian (1990), S. 157-158; Holmström/Milgrom (1990), S. 94-95; Itoh (1992), S. 334.

¹⁶⁵ Vgl. Holmström/Milgrom (1990), S. 95-96.

¹⁶⁶ Die Risikotoleranz eines Agenten ergibt sich aus dem Kehrwert seiner absoluten Risikoaversion. Vgl. Milgrom/Roberts (1992), S. 213.

gabenbereich motiviert. Werden Seitenverträge zwischen diesen beiden Agenten zugelassen, maximieren diese nun die Summe ihrer Sicherheitsäquivalente. Somit hängt die Wahl der Anstrengungsniveaus in einem Aufgabenbereich i nur von der Summe der aufgabenspezifischen Anreizkoeffizienten ab. Der Prinzipal kann durch ein adäquates Anreizschema, welches eine effiziente Risikoteilung zwischen den Agenten vorsieht, die Risikokosten senken, indem ein Teil der erfolgsabhängigen Vergütung des einen Agenten dem anderen Agenten zugeführt wird¹⁶⁷. Da sich in diesem Schema die Summe der aufgabenspezifischen Anreizkoeffizienten nicht geändert hat, wählen die Agenten die gleichen Anstrengungsniveaus wie im Fall ohne Seitenverträge. Die gegenseitige Ergebnisbeteiligung beeinflusst nur die Risikoprämien der Agenten und wird vom Prinzipal so gewählt, daß die zu leistende Risikoprämie in den jeweiligen Aufgabenbereichen minimiert wird. Dies ist dann der Fall, wenn der Anteil an jedem Risiko, das ein Agent zu tragen hat, seinem Anteil an der gesamten Risikotoleranz der Gruppe entspricht¹⁶⁸. Im Gegensatz zur Situation ohne Seitenverträge wird jeder Agent an den Ergebnissen der beiden Aufgabenbereiche beteiligt. Aufgrund der Ergebnisbeteiligung können im Vergleich zu einer Situation ohne Seitenverträge die gleichen Anstrengungsniveaus mit geringeren Kosten implementiert werden. Dies ist darauf zurückzuführen, daß aufgrund der gegenseitigen Beobachtung der Anstrengungsniveaus das Verhalten der Agenten durch aggregierte und nicht durch individuelle Anreize bestimmt wird¹⁶⁹.

Besteht eine stochastische Abhängigkeit zwischen den beiden Aufgabenbereichen, müssen die Vorteile eines relativen Anreizschemas mit denen des Anreizschemas verglichen werden, das die Agenten zu einer Koordinierung und Überwachung ihrer Handlungen motiviert. Während der Prinzipal durch relative Anreizschemata zusätzliche Informationen über die Umstände erhält, unter denen die Agenten arbeiten, kann er durch das abgeleitete Anreizschema die Vorteile aus einer gegenseitigen Überwachung der Agenten ausnützen. Die Inkompatibilität dieser zwei Anreizsysteme kommt darin zum Ausdruck, daß bei relativer Lei-

¹⁶⁷ Obwohl die Entlohnung der Agenten von dem Ergebnis beider Aufgaben abhängt, wird in diesem Zusammenhang nicht von teamorientierten Anreizschemata gesprochen, da die Agenten nicht das Leistungsergebnis des anderen Agenten beeinflussen können.

¹⁶⁸ Vgl. Milgrom/Roberts (1992), S. 213.

¹⁶⁹ Vgl. Holmström/Milgrom (1990), S. 97.

stungsbewertung nur positive Anreize für den eigenen Aufgabenbereich bereitgestellt werden. Bei dem Anreizschema, welches die Überwachungsmöglichkeiten der Agenten nutzt, werden die Agenten auch an dem Ergebnis des anderen Aufgabenbereichs beteiligt. Während die Risikoprämie bei relativer Leistungsbewertung mit zunehmendem Wert des Korrelationskoeffizienten sinkt, nehmen die Risikokosten bei einem koordinierten Verhalten der Agenten zu. Somit existiert, was den Korrelationskoeffizienten betrifft, ein kritischer Wert. Für Werte des tatsächlichen Korrelationskoeffizienten, die den kritischen Wert übersteigen, ist es für den Prinzipal optimal, relative Entlohnungsschemata zu verwenden. Für geringere Werte erzielt der Prinzipal eine höhere Auszahlung durch die Verwendung eines Anreizschemas, welches die Agenten zu einer Koordinierung und Überwachung der Arbeitseinsätze veranlaßt¹⁷⁰.

4.5. Fazit

Die Analyse von Mehragentenmodellen hat deutlich gemacht, daß der Prinzipal bei der Anreizgestaltung einerseits mit zusätzlichen Problemen wie dem Trittbrettfahrerproblem bei Teamarbeit oder der Möglichkeit von Kollusion zwischen den Agenten konfrontiert wird. Andererseits steht dem Prinzipal im Vergleich zur Situation mit einem Agenten ein größeres Instrumentarium zur Gestaltung von Anreizschemata zur Verfügung. Insbesondere können in diesem Zusammenhang relative Anreizschemata genannt werden.

Im Fall nichtkooperativer Agenten konnte gezeigt werden, daß der Prinzipal durch Sanktionen das Trittbrettfahrerproblem lösen kann, so daß keine weiteren Kosten für die Anreizsetzung entstehen. Liegen individuelle Leistungssignale vor, dann verfügt der Prinzipal über mehr Informationen über die Anstrengungsniveaus der Agenten, falls eine Korrelation zwischen den Störtermen besteht. In diesem Fall kann der Prinzipal die Kosten der Anreizsetzung senken, indem er diese Informationen bei der Anreizgestaltung verwendet und einen Teil der Entlohnung an die relative Leistung des Agenten bindet.

¹⁷⁰ Vgl. Holmström/Milgrom (1990), S. 97-98; Itoh (1992), S. 333-335; Ramakrishnan/Thakor (1991), S. 259-264.

Kollusion zwischen den Agenten kann für den Prinzipal sowohl positive als auch negative Implikationen haben. Erstens können die Agenten das Trittbrettfahrerproblem selbständig lösen, indem in Seitenverträgen in Abhängigkeit der vorhandenen Informationen individuelle oder kollektive Sanktionen für nichtkooperatives Verhalten glaubhaft angedroht werden. Zweitens kann bei individueller Leistungserstellung ein abgestimmtes Verhalten der Agenten bei der Wahl des Arbeitseinsatzes dazu führen, daß die Anreizkosten bei unveränderter Anreizwirkung durch eine effizientere Risikoteilung gesenkt werden können. Demgegenüber können Kollusionen auf horizontaler Ebene dem Prinzipal schaden, falls die Agenten bei individueller Leistungserstellung nur die individuellen Leistungsergebnisse beobachten können. Die Agenten haben in dieser Situation einen Anreiz, sich durch den Abschluß von Seitenverträgen gegen die individuellen Risiken zu versichern. Solche Schemata haben einen geringeren Arbeitseinsatz der Agenten zur Folge und erfordern eine entsprechende Reaktion des Prinzipals bei der Anreizsetzung, welche mit Kosten verbunden sein kann.

5. Optimale Entlohnungsschemata für Verbesserungsvorschläge bei mehreren Agenten

5.1. Vorbemerkungen

In diesem Kapitel wird untersucht, wie Produktivitätsfortschritte erzielt werden können, wenn mehrere Agenten darüber Kenntnis besitzen. Die Analyse der Gestaltung optimaler Anreizschemata für den Arbeitseinsatz im vorangegangenen Kapitel hat ergeben, daß neue Aspekte berücksichtigt werden müssen, wenn die Problemstellung auf mehrere Agenten erweitert wird. Wie im vorherigen Kapitel gezeigt wurde, ist es für die Vertragsgestaltung von Bedeutung, ob die Agenten in der Lage sind, ihre Handlungen abzusprechen und vertraglich zu koordinieren. Zusätzlich muß jetzt berücksichtigt werden, daß die offenbarten Verbesserungsvorschläge eines Agenten auch einen Einfluß auf den Nutzen eines anderen Agenten haben können. Erstens können Externalitäten existieren, wenn offenbarte und implementierte Verbesserungsvorschläge in einem Aufgabenbereich gleichzeitig auch die Produktivität der Aufgabenbereiche anderer Agenten erhöhen. Zweitens besteht die Möglichkeit, daß ein Agent dem Prinzipal nicht nur Verbesserungen in seinem Aufgabenbereich, sondern auch in den Aufgabenbereichen der anderen Agenten ankündigen kann.

Der Analyse, die in diesem Kapitel durchgeführt wird, werden zwei Einsichten aus den vergangenen Kapiteln zugrunde gelegt. Erstens wurde im dritten Kapitel gezeigt, daß der Prinzipal einen Agenten durch finanzielle Anreize in Form von Bonuszahlungen für den Nutzenverlust kompensieren muß, der dem Agenten durch die Offenbarung von Verbesserungen entsteht. Zweitens wurde im vierten Kapitel deutlich, daß der Prinzipal bei mehreren Agenten über weitere Möglichkeiten bei der Gestaltung von Anreizschemata verfügt, da auch relative Schemata verwendet werden können. In diesem Kapitel soll nun für unterschiedliche Szenarien, in denen verschiedene Annahmen bezüglich des Wissens der Agenten getroffen werden, untersucht werden, ob und gegebenenfalls mit welchen Anreizschemata der Prinzipal die Offenbarung von Verbesserungen erzielen kann. Zunächst werden Situationen mit nichtkooperativen Agenten betrachtet, im weiteren Verlauf wird auch die Möglichkeit der Kollusion zwischen den Agenten bedacht.

Im Mittelpunkt der Analyse steht die Gestaltung finanzieller Anreizschemata in Form von Bonuszahlungen, welche sich unmittelbar auf den Nutzen der Agenten auswirken. Alternativ kann der Prinzipal auf höheren Hierarchieebenen auch indirekt durch die Vergabe von Produktionsaufträgen oder die Verteilung von Ressourcen den Erfolg von Abteilungen und damit im Fall einer erfolgsabhängigen Entlohnung den Nutzen eines Agenten beeinflussen. Beispielsweise kann der Prinzipal innerhalb von Unternehmen mit mehreren Produktionsstätten und Überkapazitäten die Offenbarung von Produktivitätsfortschritten als Kriterium für die Vergabe von Produktionsaufträgen verwenden¹⁷¹. Im weiteren Verlauf der Analyse wird außerdem diskutiert, ob Arbeitsplatzgarantien und Entlassungen, welche ebenfalls die Entlohnung eines Agenten beeinflussen, als Anreizinstrumente für Verbesserungsvorschläge verwendet werden können, falls die Implementierung offener Verbesserungen Rationalisierungen notwendig macht.

5.2. Analyserahmen

Der Analyserahmen für die Diskussion optimaler Anreizschemata für Verbesserungsvorschläge bei mehreren Agenten entspricht weitgehend der Modellierung im dritten Kapitel. Im folgenden wird eine Organisation mit verschiedenen Arbeitsbereichen bzw. Abteilungen untersucht, die jeweils an einen Agenten zugewiesen werden müssen. Die Agenten haben sich in einem Lernprozess während ihrer Tätigkeit Kenntnisse über Verbesserungen angeeignet. Der Prinzipal besitzt keine Informationen über Verbesserungspotentiale. Offenbarte Verbesserungsvorschläge können jedoch vom Prinzipal verifiziert und kostenlos implementiert werden. Die implementierten Verbesserungen haben eine Erhöhung der Produktivität in den jeweiligen Aufgabenbereichen zur Folge, die der Prinzipal anhand von Produktivitätskennziffern für die einzelnen Aufgabenbereiche beobachten kann¹⁷². Weiter wird angenommen, daß der Prinzipal nicht von Verbesserungen in einem Aufgabenbereich, die ihm offenbart werden, vollständig auf Verbesserungspotentiale in anderen Aufgabenbereichen schließen kann.

¹⁷¹ Zu den Wirkungen dieser Anreizinstrumente, vgl. Kerschbamer/Tournas (1999).

¹⁷² Beispielsweise kann der Prinzipal den Output einer Abteilung als Produktivitätskennziffer verwenden.

Vorausgesetzt wird außerdem, daß die Agenten durch die Offenbarung von Verbesserungen einen Nutzenverlust erleiden¹⁷³. Im Gegensatz zum Fall mit einem Agenten entsteht der Nutzenverlust nicht notwendigerweise bei dem Agenten, der die Verbesserungen offenbart hat, weil die Agenten auch Kenntnisse über Verbesserungen außerhalb ihres Aufgabenbereichs besitzen und diese dem Prinzipal mitteilen können. Da die Agenten durch die Ankündigung von Verbesserungen in ihrem Aufgabenbereich einen Nutzenverlust erleiden, muß der Prinzipal geeignete Anreize setzen. Dies kann in Form von Bonuszahlungen erfolgen, welche sich an der Höhe der Produktivitätssteigerungen in den jeweiligen Aufgabenbereichen orientieren. Der Prinzipal, der an der Kommunikation sämtlicher Verbesserungen interessiert ist, verfolgt dabei das Ziel, die Kosten für deren Offenbarung zu minimieren.

Innerhalb der Analyse werden zwei Szenarien betrachtet. Sie unterscheiden sich darin, daß verschiedene Annahmen über das Wissen der Agenten unterstellt werden. Mit Wissen wird dabei die Fähigkeit eines Agenten bezeichnet, verifizierbare Ankündigungen über Verbesserungen zu machen. Im ersten Szenario wird untersucht, welche Konsequenzen sich für die Gestaltung der Anreizschemata ergeben, wenn die Agenten den gleichen Wissensstand besitzen. Die Agenten sind in diesem Szenario in der Lage, dem Prinzipal sowohl Verbesserungen im eigenen Aufgabenbereich als auch im Aufgabenbereich der anderen Agenten mitzuteilen. Die Agenten verfügen also über ein organisationsspezifisches Wissen, da jeder Agent sämtliche Produktivitätspotentiale innerhalb der Organisation offenbaren kann. Die Entstehung von organisationsspezifischem Wissen kann darauf zurückgeführt werden, daß die Agenten in der Vergangenheit die Aufgaben anderer Agenten erfüllen mußten und dabei Kenntnisse über Verbesserungen in diesen Bereichen erworben haben. Krankheits- und Urlaubsvertretungen sowie das funktionsübergreifende Training innerhalb von Teams oder beim Führungsnachwuchs können dazu führen, daß Wissen um Verbesserungspotentiale in anderen Abteilungen erworben wird. Außerdem kann organisationsspezifisches Wissen der Agenten auch mit der Ähnlichkeit der Aufgabenbereiche oder der räumlichen Nä-

¹⁷³ Im Vergleich zum 3. Kapitel sind darin auch die Folgen enthalten, die sich für den Arbeitseinsatz ergeben können.

he der Agenten und den damit verbundenen Beobachtungsmöglichkeiten erklärt werden.

Im zweiten Szenario verfügen die Agenten über ein aufgaben- oder abteilungsspezifisches Wissen. Es wird davon ausgegangen, daß sie dem Prinzipal nur Verbesserungspotentiale in ihrer unmittelbaren Arbeitsumgebung offenbaren können. Beim zweiten Szenario werden zwei Fälle unterschieden. Im ersten Fall wird unterstellt, daß keine Externalitäten existieren. Dies hat zur Folge, daß die angekündigten Verbesserungspotentiale eines Agenten nur einen Einfluß auf die Produktivität seiner Abteilung haben. Im zweiten Fall werden Externalitäten zwischen den Aufgabenbereichen der Agenten in Form von Spillovers in die Analyse miteinbezogen. Für die Folgen der Offenbarung von Verbesserungsvorschlägen lassen sich zwei Arten von Spillovers unterscheiden. Erstens können offenbarte Verbesserungsvorschläge eines Agenten direkt einen Einfluß auf die Produktivität anderer Abteilungen haben. Beispielsweise können Vorschläge im Hinblick auf die Verringerung von Stillstandszeiten und Produktionsausfällen in einer Abteilung auch zu Produktivitätserhöhungen in nachgelagerten Bereichen führen. Zweitens können offenbarte Verbesserungsvorschläge indirekt die Produktivität anderer Aufgabenbereiche beeinflussen, falls sich diese Verbesserungsvorschläge auch dort implementieren lassen. Im Mittelpunkt der Analyse stehen die indirekten Spillovers, da durch die Offenbarung von Verbesserungen nicht nur die Produktivität anderer Aufgabenbereiche gesteigert, sondern gleichzeitig die Informationsasymmetrie in Bezug auf das Verbesserungspotential in diesen Bereichen verringert wird¹⁷⁴. Eine hohe Spilloverintensität ist vor allem bei ähnlichen Aufgabenbereichen vorhanden. Lehrstühle an Universitäten sind z.B. mit ähnlichen Aufgaben betraut und deshalb durch eine hohe Spilloverintensität charakterisiert. Dies hat zur Folge, daß offenbarte Verbesserungen in Form einer effizienteren Lehrstuhlorganisation oder einer sparsameren Verwendung öffentlicher Mittel in einem Lehrstuhl auch in anderen Lehrstühlen durchgeführt werden könnten.

¹⁷⁴ Falls die Agenten sämtliche Ineffizienzen in ihrem Aufgabenbereich kennen und identische Arbeitsbereiche betreuen, können alle Verbesserungen, die von einem Agenten offenbart werden, auch in anderen Abteilungen implementiert werden. Somit besteht kein Unterschied zwischen einem Szenario mit abteilungsspezifischem Wissen und vollständigen Spillovers und dem Szenario mit organisationsspezifischem Wissen.

Analog zum Modell mit einem Agenten werden dem Prinzipal in jedem der beiden Szenarien unabhängig von dem Verhalten der Agenten sämtliche Verbesserungen offenbart, wenn er den Agenten ein Anreizschema mit individuellen Prämienzahlungen anbietet. Der Prinzipal kompensiert dabei die Agenten für den Nutzenverlust aus der Offenbarung von Verbesserungen, indem jeder Agent auf der Grundlage der angekündigten Verbesserungen für den eigenen Aufgabenbereich und den daraus resultierenden Produktivitätssteigerungen eine Prämie erhält. Da unter diesem Schema die Entlohnung eines Agenten vollkommen unabhängig von den Ankündigungen der anderen Agenten ist, besteht für die Agenten kein Anreiz zur Kollusion. Innerhalb der einzelnen Szenarien wird nun untersucht, ob und unter welchen Bedingungen die Verbesserungen durch kostengünstigere Schemata implementiert werden können. Im Mittelpunkt der Überlegungen stehen dabei die im vierten Kapitel eingeführten relativen Schemata.

5.3. Nichtkooperative Agenten

5.3.1. Organisationsspezifisches Wissen

Im Szenario mit organisationsspezifischem Wissen besitzen die Agenten das gleiche Wissen über mögliche Verbesserungen. Dem Prinzipal bieten sich hier verschiedene Möglichkeiten, das Wissen der Agenten kostenlos zu erhalten. Erstens kann der Prinzipal die Informationsasymmetrie ohne explizite Anreize beseitigen, indem er die Agenten einfach nach Verbesserungen befragt. In der Analyse zwischen einem Prinzipal und einem Agenten wurde erläutert, daß keine expliziten Anreize notwendig sind, wenn den Agenten kein Nutzenverlust aus der Offenbarung von Verbesserungen entsteht. Bei organisationsspezifischem Wissen sind die Agenten indifferent bezüglich der Offenbarung von Verbesserungsvorschlägen, welche nicht ihren Arbeitsbereich und damit ihren Nutzen betreffen. Falls sich indifferente Agenten im Sinne des Prinzipals verhalten, kann der Prinzipal das Wissen über sämtliche Verbesserungspotentiale ohne explizite Anreize erhalten, da jeder Agent die Verbesserungen außerhalb seines eigenen Arbeitsbereichs offenbaren wird¹⁷⁵.

¹⁷⁵ In dieser Situation existiert ein Kontinuum an Gleichgewichten, welches aus der Indifferenz der Agenten über das Ausmaß an offenbarten Verbesserungen außerhalb des eigenen Arbeitsbereichs resultiert.

Zweitens erhält der Prinzipal durch die Verwendung relativer Anreizschemata das gesamte Wissen der Agenten über Verbesserungsmöglichkeiten. Im Gegensatz zur Befragung bedarf es dabei keiner weiteren Voraussetzungen über das Verhalten der Agenten. Beispielsweise kann der Prinzipal ein Turnier veranstalten, in dem der Agent, dessen Vorschläge die größten Produktivitätsfortschritte zur Folge haben, mit einem Preis belohnt wird. Agenten, die ein geringeres Ausmaß an Verbesserungen offenbaren, bekommen hingegen nichts. Falls es mehrere Gewinner gibt, erhält keiner dieser Agenten eine Zahlung¹⁷⁶. Bei einem hinreichend hohen Preis, welcher die Agenten für die privaten Kosten der Offenbarung kompensiert, hat jeder Agent bei diesem Schema einen Anreiz, das Turnier zu gewinnen. Da die Agenten den gleichen Wissensstand besitzen und deshalb identische Verbesserungen ankündigen, erhält der Prinzipal das Wissen der Agenten kostenlos. In diesem Szenario hat kein Agent einen Anreiz, Verbesserungen zurückzuhalten, falls ein anderer Agent sämtliche Verbesserungspotentiale offenbart hat, da ein Agent in dieser Situation keinen Nutzen mehr aus der Geheimhaltung seines Wissens erzielt. Im Vergleich zur Situation ohne explizite Anreize offenbart jeder Agent sowohl sämtliche Verbesserungspotentiale außerhalb als auch innerhalb des eigenen Aufgabenbereichs.

5.3.2. Abteilungsspezifisches Wissen

Falls die Agenten über ein abteilungsspezifisches Wissen verfügen, muß jeder Agent sein Wissen offenbaren, damit sämtliche Verbesserungen vom Prinzipal implementiert werden können. Aus diesem Grund erhält der Prinzipal in diesem Szenario nur unter bestimmten Bedingungen das Wissen der Agenten durch ein relatives Anreizschema.

Turnierschemata, in denen sich die Höhe der Entlohnung eines Agenten ausschließlich aus dessen Platzierung ergibt, führen in der Regel nicht dazu, daß sämtliche Verbesserungen mitgeteilt werden. Unter der Annahme, daß alle anderen Agenten ihr gesamtes Wissen offenbaren, würde der Agent mit dem größten Wissen um Verbesserungspotentiale nicht sein gesamtes Wissen preisgeben. Da

¹⁷⁶ Alternativ könnte der Prinzipal ein Anreizschema anbieten, bei dem sich die Entlohnung des Siegers aus der Differenz in den Ankündigungen ergibt. Analog zur beschriebenen Turnierlösung hätte dies zur Folge, daß bei gleichen Ankündigungen kein Agent eine positive Auszahlung realisieren würde.

dem Agenten ein Nutzenverlust aus der Offenbarung entsteht, maximiert er bei einem gegebenen Turnierpreis seinen Nutzen, indem er lediglich den Agenten mit dem zweithöchsten Anteil marginal überbietet. Aus diesem Grund muß der Prinzipal Anreizschemata verwenden, in denen die Agenten in Abhängigkeit der Differenz der Produktivitätserhöhungen in ihren Aufgabenbereichen entlohnt werden¹⁷⁷. Solche Schemata führen jedoch nur dann zu einer Offenbarung des gesamten Verbesserungspotentials, wenn auch Bestrafungen möglich sind, d.h. daß Agenten, welche nur einen vergleichsweise geringen Anteil an Verbesserungen offenbaren können, in diesem Schema in Abhängigkeit der Differenz der Produktivitätserhöhungen Strafzahlungen leisten müssen¹⁷⁸. Andernfalls haben diese Agenten keinen Anreiz, Verbesserungen anzuregen. Dies kann darauf zurückgeführt werden, daß diesen Agenten durch die Offenbarung von Verbesserungen ein privater Nutzenverlust entsteht, der nicht kompensiert wird, da die offenbarten Verbesserungen dieser Agenten nicht ausreichen, um eine Bonuszahlung zu erhalten. Durch das diskutierte Schema erhält der Prinzipal das Wissen der Agenten kostenlos, da die Straf- und Prämienzahlungen sich insgesamt zu null addieren. Jedoch wird die Verwendung dieses Schemas, das eine Bestrafung von Agenten mit einem geringen Ausmaß an Verbesserungen vorsieht, durch eine Vermögens- und Einkommensrestriktion der Agenten begrenzt¹⁷⁹.

Für die Auswahl optimaler Anreizschemata ist es irrelevant, ob Spillovers vorliegen¹⁸⁰. Der Prinzipal kann allerdings seine Kosten für die Offenbarung sämtlicher Verbesserungsvorschläge senken, indem er die Externalitäten bei der Gestaltung des Anreizschemas berücksichtigt. Dies erfolgt dadurch, daß offenbarte Verbesserungen eines Agenten um die Spillovereffekte korrigiert werden, welche sich aus den Ankündigungen anderer Agenten für seinen Aufgabenbereich ergeben.

¹⁷⁷ Falls alle Agenten durch die Offenbarung von Verbesserungen die Produktivität in ihren Aufgabenbereichen im gleichen Umfang erhöhen könnten, kann der Prinzipal das Wissen der Agenten durch ein Turnier erhalten. Jedoch könnte er durch das Turnier keine Kosten einsparen, da die erwartete Siegprämie ausreichen muß, um den individuellen Nutzenverlust zu decken.

¹⁷⁸ Falls Situationen mit mehr als zwei Agenten betrachtet werden, dient die durchschnittlich offenbarte Produktivitätserhöhung in einem Aufgabenbereich als Vergleichsmaßstab.

¹⁷⁹ Diese Restriktion ist insbesondere bei großen Differenzen in den Aufgabenbereichen im Hinblick auf die Verbesserungspotentiale bindend.

¹⁸⁰ Analog zum Fall ohne Spillovers kann durch relative Anreizschemata nur unter restriktiven Bedingungen eine vollständige Offenbarung erzielt werden.

Die Entlohnung eines Agenten hängt in diesem Fall von der Differenz der offenbarten Verbesserungen des Agenten und den Spillovereffekten ab.

5.4. Kollusion zwischen den Agenten

5.4.1. Organisationsspezifisches Wissen

Im Szenario mit organisationsspezifischem Wissen haben die Agenten einen Anreiz zur Kollusion, da sie in den analysierten Schemata bei nichtkooperativem Verhalten im Vergleich zum Status quo stets einen Nutzenverlust erleiden. Die nichtkooperative Lösung des analysierten Turnierschemas ist, wie bereits ausgeführt, dadurch gekennzeichnet, daß die Agenten sämtliche Verbesserungen offenbaren und dadurch einen Nutzenverlust erleiden, weil aufgrund der symmetrischen Ankündigungen der Agenten keine Prämienausschüttung erfolgt. Durch die Absprache, keine Verbesserungen zu offenbaren, können die Agenten im Vergleich zur nichtkooperativen Lösung ein höheres Nutzenniveau realisieren.

Dem Prinzipal stehen mehrere Alternativen zur Verfügung, um diese Absprachen zu unterbinden und die Offenbarung sämtlicher Verbesserungspotentiale zu erreichen. Er kann auf der Grundlage der angekündigten Verbesserungen individuelle Prämien ausschütten und somit Kollusionen verhindern. Damit nicht jeder Verbesserungsvorschlag mehrmals entlohnt werden muß, prämiert der Prinzipal jeweils nur die angekündigten Verbesserungen eines Agenten in einem bestimmten Aufgabenbereich. Dabei ist es unerheblich, ob es sich um den eigenen Aufgabenbereich oder den eines anderen Agenten handelt. Wie bisher muß die Höhe der Prämien ausreichen, um den Nutzenverlust zu kompensieren, der einem Agenten dadurch entsteht, daß Verbesserungen in seinem Aufgabenbereich durch ihn oder einen anderen Agenten offenbart werden. In diesem Schema haben die Agenten keinen Anreiz, Kollusion zu betreiben.

Falls Bestrafungen möglich sind, bietet sich dem Prinzipal in Form eines modifizierten Turnierschemas eine andere Möglichkeit, Kollusion zu verhindern. Dieses Schema ist erstens dadurch gekennzeichnet, daß den Agenten für identische Ankündigungen harte Strafen angedroht werden. Zweitens wird dem Turniersieger eine erfolgsabhängige Prämie gezahlt, damit die Agenten keine unter-

schiedlichen Ankündigungen auf einem niedrigen Niveau an Verbesserungen vereinbaren. Die Höhe der Prämie hängt davon ab, ob die Agenten Seitenzahlungen in ihren Verträgen vereinbaren können. Falls dies nicht möglich ist, muß nur ein Agent für den Nutzenverlust aus der Offenbarung kompensiert werden. Aus Sicht der Agenten kann sich in diesem Schema ein Agent im Vergleich zu einem nichtkooperativen Verhalten durch Seitenverträge besserstellen, in denen festgelegt wird, daß die Agenten unterschiedliche Ankündigungen machen und ein Agent sämtliche Verbesserungen offenbart, d.h. daß der Prinzipal im Vergleich zu den individuellen Prämienzahlungen durch dieses Anreizschema die Prämienzahlungen für einen Agenten einsparen kann. Für den Fall, daß Seitenzahlungen zwischen den Agenten vereinbart werden können, muß die Prämienzahlung ausreichen, um beide Agenten für ihren Nutzenverlust zu kompensieren. Ansonsten wäre es für die Agenten optimal, wenn der potentielle Turniergewinner nur die Verbesserungen in seinem Aufgabenbereich offenbart. Im Vergleich zu einem Schema, welches die Agenten unabhängig voneinander entlohnt, können in diesem Fall keine Kosten eingespart werden.

5.4.2. Abteilungsspezifisches Wissen

Um verbindliche Absprachen treffen zu können, müssen die Agenten die gleichen Informationen über die Verbesserungspotentiale innerhalb der Organisation haben. Während diese Voraussetzung im Szenario mit organisationsspezifischem Wissen aufgrund der symmetrischen Wissensverteilung erfüllt ist, muß im Szenario mit abteilungsspezifischem Wissen angenommen werden, daß die Agenten auch Informationen über das Ausmaß an Ineffizienzen oder Verbesserungen außerhalb ihres Aufgabenbereichs besitzen. Diese Informationen sind jedoch nicht hinreichend detailliert, um dem Prinzipal darüber Auskunft in Form verifizierbarer Ankündigungen zu geben.

Im Fall mit nichtkooperativen Agenten wurde deutlich, daß der Prinzipal durch relative Anreizschemata nur unter restriktiven Bedingungen das gesamte Wissen der Agenten erhält. Deshalb werden im folgenden relative Schemata nicht weiter betrachtet, obwohl die Agenten bei diesen Schemata einen Anreiz zur Kollusion

haben¹⁸¹. In Situationen, in denen keine relativen Schemata verwendet werden, können die Agenten ihren Nutzen durch Seitenverträge nur dann erhöhen, wenn Spillovers zwischen den Aufgabenbereichen existieren. Unter dem nichtkooperativen Anreizschema wird der Nutzen eines Agenten erstens durch die mit dem Prämiensatz gewichtete Differenz von offenbarten Verbesserungen und Spillovereffekten bestimmt. Zweitens hängt der Nutzen eines Agenten auch von den privaten Kosten ab, welche dem Agenten durch die Offenbarung von Verbesserungen entstehen. Unabhängig davon, ob Seitenzahlungen zwischen den Agenten möglich sind, ist es aus Sicht der Agenten optimal, wenn keine Verbesserungsvorschläge unterbreitet werden, welche vom Prinzipal auch in anderen Bereichen implementiert werden können. Durch die Vereinbarung, nur Verbesserungen zu offenbaren, welche ausschließlich im eigenen Aufgabenbereich implementiert werden können, erhöhen die Agenten ihren Nutzen, indem sie bei gleicher Entlohnung die privaten Kosten im Vergleich zur nichtkooperativen Lösung reduzieren.

Der Prinzipal kann derartige Vereinbarungen zwischen den Agenten unterbinden, wenn er analog zum Fall ohne Spillovers ein Anreizschema anbietet, das die Agenten nur in Abhängigkeit von ihren eigenen Ankündigungen entlohnt. Kollusion zwischen den Agenten verursacht demnach zusätzliche Kosten, da der Prinzipal keinen Nutzen aus der Existenz von Spillovers ziehen kann und deshalb im Vergleich zum nichtkooperativen Fall höhere Prämienzahlungen leisten muß.

5.5. Problemfelder bei der Offenbarung von Verbesserungen

5.5.1. Ergebnisse der Analyse

5.5.1.1. Kollusion

In der Analyse wurde gezeigt, wie die Informationsasymmetrien im Hinblick auf Verbesserungen durch geeignete Anreizschemata beseitigt werden können. Nun sollen die wesentlichen Problemfelder bei der Offenbarung von Verbesserun-

¹⁸¹ Beispielsweise können die Agenten unter dem diskutierten relativen Schema ihren Nutzen dadurch erhöhen, wenn eine Reduktion des absoluten Niveaus an Verbesserungen unter Beibehaltung der Differenz in den Ankündigungen vereinbart wird. Während diese Vereinbarung keinen Einfluß auf die Entlohnung der Agenten hat, sinken die privaten Kosten der Agenten aufgrund des geringeren Niveaus an offenbarten Verbesserungen. Der Prinzipal kann aber solche Vereinbarungen durch individuelle Prämienzahlungen verhindern, welche ausschließlich von der Höhe der eigenen Ankündigungen abhängen.

gen identifiziert werden, welche, wie die Analyse gezeigt hat, zu einem Anstieg der Kosten des Prinzipals für Verbesserungsvorschläge führen.

Ein Problem stellt die Möglichkeit der Kollusionsbildung der Agenten dar. Innerhalb der Analyse wurde deutlich, daß unter den abgeleiteten Anreizschemata für nichtkooperative Agenten bei Vorliegen von Externalitäten ein Anreiz zur Kollusion besteht. Im Fall von Spillovers kann durch den vertraglichen Verzicht auf die Offenbarung von Verbesserungen, welche auch in anderen Bereichen implementiert werden können, der Nutzen aller beteiligten Agenten gesteigert werden. Im Szenario mit organisationsspezifischem Wissen sind für die Agenten Vereinbarungen von Vorteil, in denen sich die Agenten verpflichten, keine Verbesserungen zu offenbaren. Um Kollusion zwischen den Agenten zu verhindern, muß der Prinzipal die Agenten in der Regel unabhängig voneinander entlohnen, d.h. daß Ankündigungen eines Agenten keinen Einfluß auf die Entlohnung eines anderen Agenten haben dürfen. Dies kann dadurch erfolgen, daß jeder Agent nur in Abhängigkeit der von ihm angekündigten Verbesserungen in seinem Aufgabenbereich entlohnt wird¹⁸².

Im Vergleich zum nichtkooperativen Fall entstehen dem Prinzipal durch die Möglichkeit der Absprache zwischen Agenten zusätzliche Kosten, da der Prinzipal keinen Vorteil mehr aus den Externalitäten zwischen den Agenten ziehen kann. Einerseits können im Szenario mit abteilungsspezifischem Wissen Spillovers bei der Entlohnung nicht mehr korrigierend berücksichtigt werden, da sämtliche Verbesserungen eines Agenten entlohnt werden müssen, um Kollusionen zu verhindern. Andererseits muß der Prinzipal bei organisationsspezifischem Wissen die Agenten auf der Grundlage ihrer Ankündigungen für den Nutzenverlust kompensieren. Der Prinzipal erhält in diesem Fall die Verbesserungen der Agenten nicht mehr kostenlos wie unter einem relativen Schema bei nichtkooperativen Agenten¹⁸³.

¹⁸² Im Szenario mit organisationsspezifischem Wissen können Agenten auch in Abhängigkeit der offenbarten Verbesserungen für einen anderen Aufgabenbereich entlohnt werden.

¹⁸³ Dies gilt auch für das modifizierte Turnierschema, das nur implementiert werden kann, falls Bestrafungen möglich sind.

5.5.1.2. Abteilungsspezifisches Wissen

Der Vergleich von Szenarien mit abteilungsspezifischem und organisationspezifischem Wissen macht deutlich, daß das Wissen der Agenten einen Einfluß auf die Kosten des Prinzipals hat. Unabhängig von dem Verhalten der Agenten sind die Kosten für die Offenbarung sämtlicher Verbesserungen bei abteilungsspezifischem Wissen mindestens so hoch wie im Szenario mit organisationspezifischem Wissen.

Bei nichtkooperativen Agenten mit abteilungsspezifischem Wissen sind die Kosten für Verbesserungsvorschläge größer, da der Prinzipal alle Agenten für die Offenbarung von Verbesserungen kompensieren muß, um das gesamte Wissen über Verbesserungen zu erhalten. Im Szenario mit organisationspezifischem Wissen benötigt der Prinzipal aufgrund der symmetrischen Wissensverteilung nur einen Agenten, der sein Wissen vollständig offenbart. Dies wird auch an den abgeleiteten Anreizschemata deutlich. Während bei abteilungsspezifischem Wissen die Entlohnung eines Agenten durch die eigenen Ankündigungen bestimmt wird, können bei organisationspezifischem Wissen relative Schemata verwendet werden, welche nur eine Belohnung für einen Agenten vorsehen.

Wird die Möglichkeit von Kollusion in die Analyse einbezogen, sind die Kosten bei abteilungsspezifischem Wissen der Agenten nur höher, falls Bestrafungen möglich sind und zwischen den Agenten keine Seitenzahlungen vereinbart werden können. In diesem Fall muß der Prinzipal im Szenario mit organisationspezifischem Wissen nur einen Agenten für seinen Nutzenverlust kompensieren. Ansonsten gibt es keinen Unterschied zwischen den beiden Szenarien, was die Kosten für die Offenbarung von Verbesserungen betrifft. Obwohl der Prinzipal im Szenario mit organisationspezifischem Wissen der Agenten unter bestimmten Bedingungen weiterhin ein relatives Schema verwenden kann, entsprechen die Kosten denen bei abteilungsspezifischem Wissen, weil er den Agenten mit den meisten Ankündigungen auch für den Nutzenverlust anderer Agenten entlohnen muß, um Kollusion zwischen den Agenten zu verhindern.

5.5.2. Identifikationsprobleme

In der Analyse wurde unterstellt, daß der Prinzipal die Produktivitätserhöhungen in einem Aufgabenbereich - wie im Fall mit einem Agenten - eindeutig den offenbarten Verbesserungsvorschlägen eines Agenten zuordnen kann. Jedoch ist die Identifikation der Wirkungen einzelner Vorschläge der verschiedenen Agenten aus Gründen, die im folgenden genannt werden, nicht immer möglich. Erstens besteht die Möglichkeit, daß der Prinzipal die Effekte der Verbesserungen in den einzelnen Aufgabenbereichen nur über eine kollektive Produktivitätskennziffer messen kann. Zweitens können direkte Spillovers zwischen den Aufgabenbereichen bestehen, deren Effekte auf andere Abteilungen nicht vom Prinzipal beobachtet werden können. In diesem Abschnitt wird gezeigt, daß Identifikationsprobleme zu einem Anstieg der Kosten für die Offenbarung von Verbesserungen führen können.

Für den Fall, daß keine individuelle Produktivitätskennziffern existieren, kann jeder Agent nur in Abhängigkeit von der kollektiven Produktivitätskennziffer entlohnt werden. In dieser Situation profitiert jeder Agent nicht nur von den eigenen Verbesserungsvorschlägen, sondern auch von den offenbarten Verbesserungen der anderen Agenten. Dem Prinzipal entstehen in dieser Situation zusätzliche Kosten, die mit der Anzahl der Agenten zunehmen, da bei n Personen jeder Verbesserungsvorschlag n -fach entlohnt werden muß¹⁸⁴. Bei Vorliegen direkter Spillovers erhöhen offenbarte Verbesserungsvorschläge in einem Aufgabenbereich automatisch auch die Produktivität in einem anderen Bereich. Für den Fall, daß für die Agenten individuelle Produktivitätskennziffern vorliegen und für die Entlohnung verwendet werden können, entstehen dem Prinzipal zusätzliche Kosten, da er nicht zwischen Spillovereffekten und den Effekten der Verbesserungsvorschläge eines Agenten unterscheiden kann. Im Gegensatz zum Szenario mit abteilungsspezifischem Wissen können im Szenario mit organisationspezifischem Wissen auch Schemata verwendet werden, in denen die Entlohnung der Agenten von der Anzahl der offenbarten Verbesserungsvorschläge bestimmt wird.

¹⁸⁴ Analog zum vorangegangenen Kapitel wird die Budgetbedingung dadurch durchbrochen, daß jeder Agent 100% des marginalen Anstiegs der kollektiven Produktivitätskennziffer erhält. Vgl. McAfee/McMillan (1991), S. 562.

Deshalb führen Identifikationsprobleme eher bei abteilungsspezifischem Wissen der Agenten zu einem Anstieg der Kosten für Verbesserungen.

5.6. Arbeitsplatzgarantien und Entlassungen

Im Rahmen der Analyse wurden Rationalisierungen als Folge der Verbesserungen nicht explizit, sondern nur implizit im Nutzenverlust betrachtet. Falls die Offenbarung von Verbesserungen dazu führt, daß ein Teil der Agenten entlassen werden muß, muß der Prinzipal hohe Prämien bezahlen, da er die Agenten auch für den erwarteten Einkommensverlust kompensieren muß, der ihnen durch eine Entlassung entsteht. Um diese Kosten einzusparen, könnte der Prinzipal alternativ zu Prämien auch eine Kombination aus Arbeitsplatzgarantien und Entlassungen als Anreizinstrument einsetzen. Gegen solche Schemata lassen sich jedoch verschiedene Einwände formulieren, die eine Bindung von Arbeitsplatzgarantien an die Offenbarung von Verbesserungen ineffizient erscheinen lassen.

Erstens führen Arbeitsplatzgarantien oder Entlassungen ohne Prämienzahlungen nicht notwendigerweise zu einer effizienten Lösung, da der Prinzipal die Agenten nur in Form eines Turniers um die verbleibenden Arbeitsplätze konkurrieren lassen kann, falls die Verbesserungsvorschläge Rationalisierungen notwendig machen. Der Sieger wird weiterhin im Unternehmen beschäftigt, entlassen werden je nach offenbartem Rationalisierungsbedarf die Agenten, die die geringsten Ankündigungen gemacht haben. Sollte der Prinzipal zwischen mehreren Agenten mit den gleichen Anteilen an offenbarten Verbesserungen auswählen müssen, wird zwischen diesen Agenten gelost. Im Szenario mit abteilungsspezifischem Wissen können die Ineffizienzen darauf zurückgeführt werden, daß wie zuvor der Agent mit dem größten Verbesserungspotential nicht sein gesamtes Wissen offenbaren wird¹⁸⁵. Außerdem besteht in beiden Szenarien auch die Möglichkeit, daß kein Agent sein Wissen offenbart, falls alle anderen Agenten keine Verbesserungen ankündigen, da der Prinzipal in diesem Fall keine Rationalisierungen durchführen kann und der Status quo beibehalten wird¹⁸⁶. Um solche

¹⁸⁵ Im Gegensatz dazu kann durch dieses Anreizschema im Szenario mit organisationsspezifischem Wissen die Offenbarung sämtlicher Verbesserungen als Gleichgewicht implementiert werden.

¹⁸⁶ D.h. daß unter diesem Anreizschema in beiden Szenarien ein weiteres Gleichgewicht existiert, in dem die Agenten keine Verbesserungen offenbaren.

Konstellationen zu verhindern, muß der Prinzipal den Agenten zusätzlich einen Anreiz geben, geringfügige Verbesserungen zu offenbaren. Dies muß durch eine Prämie erfolgen, die dem Agenten mit den meisten Ankündigungen bezahlt wird.

Zweitens verstärken Arbeitsplatzgarantien oder Entlassungen die Bildung von Kollusionen, da diese Instrumente nur in Form relativer Schemata verwendet werden können. Agenten, denen unter dem abgeleiteten Schema die Entlassung droht, erleiden aus der Offenbarung von Verbesserungen einen großen Nutzenverlust und haben deshalb ein Interesse daran, daß keine Verbesserungsvorschläge offenbart werden. Bei organisationsspezifischem Wissen sind aufgrund der symmetrischen Wissensverteilung alle Agenten von einer Entlassung bedroht. In diesem Fall sind keine Seitenzahlungen notwendig, um Kollusion zu stützen. Demgegenüber sind Situationen mit abteilungsspezifischem Wissen dadurch gekennzeichnet, daß durch einseitige Seitenzahlungen die Geheimhaltung von Verbesserungen und damit der Verbleib im Unternehmen erkaufte wird. Um solche stabilen Kollusionen zu unterbinden, muß der Prinzipal auf Prämienzahlungen als Anreizinstrument zurückgreifen.

Drittens sind offenbarte Verbesserungen kein gutes Selektionskriterium für Entlassungen, da nicht sichergestellt ist, daß die Personen mit dem höchsten Grenzprodukt weiterhin beschäftigt bleiben. Falls die Agenten keinen Einfluß auf das Ausmaß an Ineffizienzen haben, besteht die Gefahr, daß Agenten aus produktiven Abteilungen entlassen werden, die durch ein geringes Ausmaß an Produktivitätspotentialen gekennzeichnet sind. In Situationen, in denen die Agenten Ineffizienzen erzeugen und damit teilweise das Ausmaß an Verbesserungen beeinflussen können, sind diese Schemata problematisch. Da der zukünftige Nutzen eines Agenten von dem Ausmaß an offenbarten Verbesserungen abhängt, haben die Agenten einen Anreiz, möglichst viele Ineffizienzen zu erzeugen¹⁸⁷. Außerdem sind im Zusammenhang mit Entlassungen andere Faktoren von Bedeutung. Beispielsweise wird der Prinzipal vielseitig verwendbare Agenten unabhängig von ihren angekündigten Verbesserungen behalten wollen, da sie ohne größere Trainingskosten in anderen Unternehmensbereichen weiterbeschäftigt werden können. Im Gegensatz dazu müssen spezialisierte Agenten, deren Arbeitsplätze als Folge

¹⁸⁷ Diese Probleme bestehen vor allem im Szenario mit abteilungsspezifischem Wissen.

der offenbaren Verbesserungen wegrationalisiert werden, für andere Tätigkeiten innerhalb des Unternehmens trainiert werden. Das ist mit Kosten verbunden¹⁸⁸.

5.7. Fazit

In diesem Kapitel wurden Entlohnungsschemata für Szenarien diskutiert, die sich im Hinblick auf das Wissen der Agenten unterscheiden. Dabei wurden Problemfelder bei der Offenbarung von Verbesserungen identifiziert, die sich aus der Erweiterung der Analyse auf mehrere Agenten ergeben. Diese Probleme verursachen höhere Kosten für den Prinzipal. Neben Meßproblemen und der Gefahr der Kollusion zwischen Agenten, die bereits bei der Analyse optimaler Anreizschemata für den Arbeitseinsatz als Problemfelder herausgearbeitet wurden, hat auch die Wissensverteilung innerhalb der Organisation einen Einfluß auf die Kosten der Anreizgestaltung.

Im Verlauf der Analyse zeigte sich, daß bei organisationsspezifischem Wissen der Agenten die Kosten für die Offenbarung von Verbesserungsvorschlägen höchstens so hoch sind wie im Szenario mit abteilungsspezifischem Wissen. Dies kann darauf zurückgeführt werden, daß der Prinzipal eher relative Schemata verwenden kann, um sämtliche Produktivitätspotentiale zu erschließen. Die Verwendung relativer Entlohnungsschemata zahlt sich vor allem bei nichtkooperativen Agenten aus. Jedoch verstärken relative Entlohnungsschemata den Anreiz zur Kollusion, was eine Verringerung bzw. vollständige Beseitigung der Kostenvorteile zur Folge hat. Insgesamt hat der Prinzipal aber aus Anreizgesichtspunkten ein Interesse daran, daß die Agenten ein organisationsspezifisches Wissen haben.

Bislang wurde innerhalb eines statischen Analyserahmens mit einem gegebenen Ausmaß an Verbesserungspotentialen argumentiert. In einem breiteren Kontext müssen jedoch auch Aspekte bei der Wissensproduktion berücksichtigt werden, die der Prinzipal über die Arbeitsorganisation und Aufgabenzuweisung beeinflussen kann. Während für spezialisierte Agenten ein aufgabenspezifisches Wissen zu erwarten ist, verfügen Agenten, welche verschiedene Aufgaben erfüllen können, eher über ein organisationsspezifisches Wissen. Da Verbesserungen das

¹⁸⁸ Vgl. Carmichael/MacLeod (1993), S. 143-144.

Ergebnis eines Lernprozesses sind, ist das gesamte Ausmaß an Verbesserungspotentialen bei organisationsspezifischem Wissen häufig geringer als bei abteilungsspezifischem Wissen. Dies kann damit begründet werden, daß ein Agent, der die gesamte Zeit in einem Aufgabenbereich arbeitet, ein detaillierteres Wissen über Verbesserungen besitzt als ein Agent, der nur einen Bruchteil dieser Zeit in diesem Bereich gearbeitet hat¹⁸⁹.

Für den Prinzipal besteht somit bei der Arbeitsorganisation ein Trade-off zwischen der Wissensbasis innerhalb der Organisation und den Kosten für die Offenbarung dieses Wissens. Bei spezialisierten Agenten ist in der Regel ein größeres Wissen über Produktivitätspotentiale innerhalb der Organisation vorhanden, dessen Erschließung jedoch mit hohen Kosten verbunden ist. Demgegenüber wird in Organisationen mit Agenten, welche verschiedene Aufgaben erfüllen können, das gleiche Wissen mehrfach produziert. Diese Organisationen sind deshalb durch eine geringere Wissensbasis gekennzeichnet, die aber mittels relativer Schemata besser erschlossen werden kann. Außerdem sind diese Agenten in Erwartung von Rationalisierungen als Folge der offenbarten Verbesserungen eher bereit, ihr Wissen mitzuteilen, weil diese Agenten mit niedrigen Kosten in andere Abteilungen innerhalb der Organisation versetzt werden können¹⁹⁰. Die Notwendigkeit der Ausbildung vielseitig verwendbarer Agenten wird häufig mit der Ausnutzung von Komplementaritätsgewinnen und der höheren Problemlösungskompetenz der Mitarbeiter begründet¹⁹¹. In diesem Kapitel konnte ein weiterer Vorteil dieser Arbeitsorganisation identifiziert werden. Vielseitig verwendbare Mitarbeiter verfügen tendenziell über das gleiche Wissen über Verbesserungen, welches durch den Prinzipal kostengünstiger erschlossen werden kann als das Wissen spezialisierter Agenten.

¹⁸⁹ Demgegenüber wird häufig argumentiert, daß ein besseres Verständnis des gesamten Produktionsprozesses eine Voraussetzung für Verbesserungen darstellt. Vgl. z.B. Cosgel/Miceli (1999), S. 314.

¹⁹⁰ In einer dynamischen Betrachtung ist der Anreiz dieser Agenten, Ineffizienzen zu erzeugen, relativ gering, da andere Agenten ebenfalls darüber Kenntnis erlangen werden.

¹⁹¹ Vgl. Aoki (1988), S. 15-16; Lindbeck/Snowder (1995), S. 4-5; Cosgel/Miceli (1999), S. 302.

6. Alternative Anreizschemata für Verbesserungsvorschläge bei mehreren Agenten

6.1. Vorbemerkungen

In diesem Kapitel wird die Wirksamkeit alternativer Anreizinstrumente und deren optimale Gestaltung diskutiert, um die Agenten zu motivieren, Verbesserungen mitzuteilen. Die Analyse alternativer Anreizinstrumente ist notwendig, weil viele Organisationen, was die Gestaltung der Löhne und der Länge der Beschäftigungsverhältnisse betrifft, nicht flexibel sein können. Vor allem öffentliche Einrichtungen zeichnen sich durch ein rigides Vergütungssystem in Form der Beamtenbesoldung oder des Bundesangestelltentarifs (BAT) sowie lebenslanger Arbeitsverhältnisse aus. Zudem stehen häufig nur beschränkte Beförderungsmöglichkeiten zur Verfügung, was z.B. mit der akademischen Laufbahn in Universitäten belegt werden kann. Dies hat zur Folge, daß implizite Anreize in Form von Karriereüberlegungen nur eine untergeordnete Rolle spielen können¹⁹². Ein weiterer Grund für die Analyse alternativer Anreizinstrumente besteht darin, daß häufig der Output der Agenten nicht meßbar bzw. verifizierbar ist und deshalb bei der Gestaltung der Anreizschemata nicht verwendet werden kann. In diesem Zusammenhang können beispielsweise die Ergebnisse von Forschungsinstituten und die Leistungen im Gesundheits- oder Ausbildungssektor genannt werden. Insofern ist es nicht verwunderlich, daß in den vom Deutschen Institut für Betriebswirtschaft befragten Behörden im Durchschnitt nur ein Verbesserungsvorschlag je 100 Mitarbeiter eingereicht wurde¹⁹³. Aber auch in privaten Organisationen können alternative Anreizinstrumente von Interesse sein, wenn durch diese Instrumente Kosten für die Erschließung der Verbesserungspotentiale eingespart werden können.

Im 3. Kapitel wurde gezeigt, daß der Prinzipal bei einem Agenten keine Möglichkeit hat, durch alternative Anreizinstrumente die Offenbarung von Verbesserungen zu erreichen. Durch die Erweiterung der Analyse auf mehrere Agenten stehen dem Prinzipal insbesondere auf höheren Hierarchieebenen zusätzliche An-

¹⁹² Zu den Wirkungen impliziter Anreize, vgl. Holmström (1999); Dewatripont et al. (1999a, 1999b).

¹⁹³ Vgl. Institut für Betriebswirtschaft (2000), S. 2.

reizinstrumente zur Verfügung. Denn der Nutzen von Agenten auf höheren Hierarchieebenen wie im Fall von Abteilungsleitern hängt auch von ihrem Einflußbereich innerhalb der Organisation ab, der sich aus der Größe ihrer Abteilung oder der Höhe der zugewiesenen Budgets ergibt. Ohne explizite Anreize werden Abteilungsleiter deshalb keine Produktivitätsfortschritte in Form von Einsparungsmöglichkeiten oder der Elimination von unproduktiven Aufgaben offenbaren. Der Prinzipal kann jedoch durch die Restrukturierung der Organisation, d.h. durch eine Umverteilung der Budgets und der Aufgaben, geeignete Anreize für die Offenbarung von Verbesserungen implementieren. Die Umverteilung der Budgets und der Aufgaben muß sich dabei an der Höhe der angekündigten Verbesserungen orientieren. Im Gegensatz zum vorherigen Kapitel müssen in diesem Fall vom Prinzipal keine Ressourcen für die Offenbarung von Verbesserungen aufgebracht werden, da die Agenten um bereits vorhandene Budgets und Zuständigkeiten konkurrieren. Der Prinzipal unterliegt bei der Gestaltung optimaler Anreizschemata jedoch der Restriktion, daß nicht mehr unter den Abteilungsleitern verteilt werden kann, als vorhanden ist. Die Gestaltung optimaler Anreizschemata wird dadurch erschwert, daß die Abteilungsleiter mit ihren Ankündigungen von Verbesserungen in Form der Aufdeckung unproduktiver Aufgaben oder Einsparungsmöglichkeiten die Gesamtmenge an Ressourcen bzw. Aufgaben verringern, die vom Prinzipal verteilt werden kann.

In der Vergangenheit wurde von zentralen Instanzen häufig versucht, Ineffizienzen in Organisationen durch einheitliche Budgetkürzungen in den einzelnen Abteilungen zu beseitigen. Ein Beispiel dafür ist die Restrukturierung innerhalb der deutschen Universitäten in den 90er Jahren. Dabei wurden von zentralen Instanzen bestimmte Einsparquoten für die einzelnen Fakultäten vorgegeben. Diese Maßnahme ist aber mit Problemen behaftet. Einerseits werden nicht alle Ineffizienzen eliminiert, falls die vorgegebene Einsparquote zu niedrig angesetzt wird. Andererseits hat eine zu hohe Einsparquote zur Folge, daß auch produktive und damit erwünschte Aktivitäten nicht weitergeführt werden¹⁹⁴. In diesem Kapitel wird untersucht, ob und gegebenenfalls wie Abteilungsleiter durch eine Umverteilung von Budgets und Zuständigkeiten dazu motiviert werden können, sämtliche

¹⁹⁴ Auch eine im Durchschnitt korrekt gewählte Einsparquote kann schlecht sein, wenn die Abteilungen ein unterschiedliches Ausmaß an Ineffizienzen aufweisen.

Verbesserungen zu offenbaren. Dabei werden analog zum vorangegangenen Kapitel verschiedene Szenarien analysiert, die sich im Hinblick auf das Wissen und das Verhalten der Agenten unterscheiden.

6.2. Modellbeschreibung

6.2.1. Annahmen

Im folgenden wird eine Organisation mit n Abteilungen $n > 1$ betrachtet, die mit i, j oder k indiziert werden. In jeder Abteilung gibt es eine Vielzahl von Aufgaben. Die Abteilungen werden jeweils von einem Agenten geleitet, der in der weiteren Analyse als Abteilungsleiter bezeichnet und durch den Index seiner Abteilung gekennzeichnet wird. Alle Abteilungen haben die gleiche Größe, d.h. die gleiche Anzahl an zugewiesenen Aufgaben. Um die Analyse zu vereinfachen, wird angenommen, daß es nur zwei Typen von Aufgaben geben kann, nämlich produktive oder unproduktive. Der Ertrag einer Aufgabe beträgt entweder r^g oder r^b , mit $r^g > 0$ und $r^b < 0$. Der Anteil an unproduktiven Aufgaben in einer Abteilung i wird mit a_i bezeichnet. Dabei wird angenommen, daß der Anteil an unproduktiven Aufgaben höchstens 50% betragen kann, d.h. $a_i \in [0, \frac{1}{2}]$. In Abhängigkeit von dem Anteil an unproduktiven Aufgaben erhält man als Ertrag oder Durchschnittsproduktivität der Abteilung i :

$$\bar{r}_i = a_i r^b + (1 - a_i) r^g$$

Der Prinzipal ist für die gesamte Organisation verantwortlich. Es wird unterstellt, daß der Prinzipal die Durchschnittsproduktivität einer Abteilung nicht für die Gestaltung der Anreizschemata verwenden kann. Dies kann erstens damit begründet werden, daß der Prinzipal \bar{r}_i nicht direkt beobachten kann, weil der Output nicht meßbar ist. Zweitens sind aber auch Situationen denkbar, in denen der Prinzipal \bar{r}_i beobachten, aber bei der Anreizgestaltung nicht verwenden kann. Das ist dann der Fall, wenn der Prinzipal \bar{r}_i nur mit einer großen Verzögerung beobachten kann oder wenn \bar{r}_i nicht von Dritten, z.B. Gerichten, verifizierbar ist. Da die Eignung alternativer Anreizschemata in Form der Zuweisung von Aufgaben und Budgets untersucht werden soll, ist die zentrale Annahme, daß der Prinzipal

nicht auf traditionelle Anreizinstrumente in Form von erfolgsabhängiger Entlohnung, Beförderungen oder Entlassungen zurückgreifen kann.

Die Beziehung zwischen dem Prinzipal und den Abteilungsleitern ist durch folgende Informationsasymmetrie gekennzeichnet. Der Abteilungsleiter i beobachtet die Produktivität der Aufgaben und ist in der Lage, durch die Offenbarung von unproduktiven Aufgaben an den Prinzipal die Produktivität der Organisation zu erhöhen. Für den Prinzipal wird angenommen, daß er die Produktivität der Aufgaben nicht ohne weiteres beobachten kann. Er hat lediglich eine A-priori-Einschätzung über das Ausmaß an unproduktiven Aufgaben a_i in Abteilung i ¹⁹⁵. Aus der Sicht des Prinzipals ist a_i innerhalb des Intervalls $[0, \frac{1}{2}]$ gleich verteilt. Vorausgesetzt wird auch, daß keine Korrelationen zwischen den Anteilen an unproduktiven Aufgaben a_i und a_j in den einzelnen Abteilungen $i, j, i \neq j$ vorliegen. Eine weitere wichtige Annahme bezieht sich auf die Verifizierbarkeit der Ankündigungen der Abteilungsleiter durch den Prinzipal. Analog zu den vorherigen Kapiteln wird unterstellt, daß der Prinzipal in der Lage ist, unproduktive Aufgaben als solche zu erkennen und zu eliminieren, wenn diese Aufgaben von einem Abteilungsleiter offenbart werden. Beispielsweise kann der Abteilungsleiter den Prinzipal direkt auf Ineffizienzen bei bestimmten Arbeitsschritten innerhalb seiner Abteilung hinweisen. Mit α_i wird im folgenden der Anteil an unproduktiven Aufgaben bezeichnet, der dem Prinzipal vom Abteilungsleiter i mitgeteilt wird. Da der Prinzipal beurteilen kann, ob die angegebenen Aufgaben tatsächlich unproduktiv sind, lohnt es sich für die Abteilungsleiter nicht, dem Prinzipal produktive Aufgaben als unproduktive anzukündigen. Obwohl der Prinzipal nachvollziehen kann, ob die genannten Aufgaben tatsächlich unproduktiv sind, weiß er nicht, ob der Abteilungsleiter alle unproduktiven Aufgaben in seiner Abteilung kundgetan hat.

¹⁹⁵ Diese Annahme kann dadurch gerechtfertigt werden, daß der Prinzipal Kenntnisse über das Ausmaß an Verbesserungspotentialen besitzt, welche in vergleichbaren Organisationen außerhalb seines Verantwortungsbereiches aufgedeckt und implementiert wurden.

Der Nutzen des Prinzipals, der mit U_p bezeichnet wird, steigt monoton in den Erträgen der Abteilungen. Für den Prinzipal wird Risikoneutralität unterstellt, so daß sein Nutzen durch die Summe dieser Erträge bestimmt wird:

$$U_p = \sum_i \bar{r}_i$$

Der Nutzen des Abteilungsleiters i wird durch sein Einkommen und die Größe seiner Abteilung determiniert. Das Einkommen eines Abteilungsleiters hängt von dessen Entlohnung sowie dem Ausmaß und der Art von Seitenzahlungen zwischen den Abteilungsleitern ab. Da in der Analyse der Fokus auf alternativen Anreizinstrumenten in Form von Aufgaben- und Budgetzuweisung liegt, wird angenommen, daß die Löhne exogen durch eine rigide Entlohnungsstruktur bestimmt sind. Solche Entlohnungsstrukturen sind für öffentliche Einrichtungen charakteristisch. Der Nutzen, den der Abteilungsleiter aus seiner fixen Vergütung erhält, wird dabei auf null normiert. Zusätzlich wird angenommen, daß die Abteilungsleiter einen Nutzen aus der Größe ihrer Abteilung ziehen. Dieser Nutzen ergibt sich aus der Anzahl an Aufgaben oder der Höhe des Budgets. Dabei ist es für den Nutzen des Abteilungsleiters unerheblich, welche Produktivität die Aufgaben aufweisen. Zu Beginn des Spiels hängt der Nutzen eines Abteilungsleiters nur von der Größe seiner Abteilung ab und wird auf 1 normiert. Daraus folgt:

$$U_i = 1$$

Da der Nutzen der Abteilungsleiter positiv durch die Größe ihrer Abteilung und damit auch durch die Anzahl an unproduktiven Aufgaben beeinflusst wird, sind explizite Anreize notwendig, damit die Abteilungsleiter ihr Wissen offenbaren.

6.2.2. Das Spiel

6.2.2.1. Organisationsspezifisches Wissen

Analog zur Analyse im vorangegangenen Kapitel werden zwei Szenarien untersucht, welche sich im Hinblick auf das Wissen der Abteilungsleiter unterscheiden. Wenn die Abteilungsleiter über ein organisationsspezifisches Wissen verfügen, sind sie in der Lage, den Prinzipal auf die Ineffizienzen in jeder beliebigen Abteilung hinzuweisen. Mit α_i^j wird in diesem Zusammenhang der Anteil an

unproduktiven Aufgaben in Abteilung j bezeichnet, der dem Prinzipal von Abteilungsleiter i offenbart wird. Die Ankündigung des Abteilungsleiters i kann durch einen Vektor $(\alpha_i^1, \dots, \alpha_i^n)$ beschrieben werden.

Der Prinzipal bietet den Abteilungsleitern den Vertrag $D^i(\beta_{ii}((\alpha_1^1, \dots, \alpha_1^n), \dots, (\alpha_n^1, \dots, \alpha_n^n)), \beta_{ij}((\alpha_1^1, \dots, \alpha_1^n), \dots, (\alpha_n^1, \dots, \alpha_n^n)))$ an. In Abhängigkeit von seinem offenbarten Wissen erhält Abteilungsleiter i aufgrund dieses Vertrages einen Anteil β_{ii} an den verbliebenen Aufgaben in seiner Abteilung und einen Anteil β_{ij} an den Aufgaben in Abteilung j ($j \neq i$), die nicht vom Prinzipal im Anschluß an die Ankündigungen eliminiert werden.

Zur Vereinfachung der Analyse wird angenommen, daß die unproduktiven Aufgaben, welche ein Abteilungsleiter offenbart, auch in der Ankündigung eines anderen Abteilungsleiters enthalten sind, der dem Prinzipal einen größeren Anteil an unproduktiven Aufgaben mitteilt. Der Anteil an unproduktiven Aufgaben, den der Prinzipal in Abteilung i eliminieren kann, ist somit gegeben durch:

$$\max\{\alpha_1^i, \dots, \alpha_n^i\}$$

Diese Annahme kann erstens technologisch gerechtfertigt werden, da häufig eine natürliche Abhängigkeit zwischen den unproduktiven Aufgaben bei der Offenbarung besteht. Zweitens stellt diese Annahme keine Beschränkung der Allgemeinheit dar, wenn der Prinzipal bei der Gestaltung optimaler Anreizschemata nur $\max\{\alpha_1^i, \dots, \alpha_n^i\}$ benötigt. Wie im weiteren Verlauf der Analyse deutlich wird, ist dies der Fall, was die Verwendung dieser Annahme rechtfertigt.

Der Nutzen des Abteilungsleiters i unter diesem Vertragsangebot lautet:

$$U_i = \beta_{ii}(1 - \max\{\alpha_1^i, \dots, \alpha_n^i\}) + \sum_{j \neq i} \beta_{ij}(1 - \max\{\alpha_1^j, \dots, \alpha_n^j\})$$

Das Spiel zwischen dem Prinzipal und den Abteilungsleitern kann wie folgt beschrieben werden:

Stufe 1: Der Prinzipal offeriert den Vertrag

$$D^i(\beta_{ii}((\alpha_1^1, \dots, \alpha_1^n), \dots, (\alpha_n^1, \dots, \alpha_n^n)), \beta_{ij}((\alpha_1^1, \dots, \alpha_1^n), \dots, (\alpha_n^1, \dots, \alpha_n^n))).$$

Stufe 2: Jeder Abteilungsleiter kündigt einen Vektor $(\alpha_1^i, \dots, \alpha_n^i)$ an, welcher den Anteil an unproduktiven Aufgaben für jede Abteilung enthält.

Stufe 3: Der Prinzipal und die Abteilungsleiter beobachten die Ankündigungen. Die Umverteilung der Aufgaben wird so durchgeführt, wie im Vertrag durch die Koeffizienten $\beta_{ij}, \beta_{ij}, \forall i, j, i \neq j$ festgelegt wurde.

Das Ziel des Prinzipals besteht darin, sämtliche unproduktiven Aufgaben zu beseitigen, da ihm keine Kosten für die Anreizsetzung entstehen. Dazu muß er die Anreizkoeffizienten β_{ii}, β_{ij} so wählen, daß mindestens ein Abteilungsleiter sein gesamtes Wissen über Verbesserungspotentiale innerhalb der Organisation offenbart. Bei der Optimierung muß er die Anreizverträglichkeitsbedingungen (IC_i) und die Budgetbedingungen (TC_j) berücksichtigen. Die Teilnahmebedingungen werden in der weiteren Analyse nicht weiter betrachtet, da angenommen wird, daß die Höhe der fixen Löhne ausreicht, die Teilnahme der Abteilungsleiter zu gewährleisten. Im folgenden wird versucht, Anreizschemata abzuleiten, mit denen die Offenbarung sämtlicher Verbesserungen als Gleichgewicht in strikt oder schwach dominanten Strategien implementiert werden kann. Falls dies nicht möglich ist, wird untersucht, ob eine Implementierung in Nashgleichgewichten erreicht werden kann¹⁹⁶.

¹⁹⁶ Zu den Grundzügen der Implementierungstheorie, vgl. z.B. Moore (1992).

Somit kann das Optimierungsproblem des Prinzipals wie folgt formuliert werden:

$$\max_{\{\beta_j\}} U_P = \sum_i \{ \bar{r}_i - \max\{\alpha_1^i, \dots, \alpha_n^i\} r^b \}$$

$$\text{u. d. NB.} \quad IC_i: \quad U_i((\alpha_1^1, \dots, \alpha_1^n), \dots, (a_1^1, \dots, a_1^n), \dots, (\alpha_n^1, \dots, \alpha_n^n)) \geq$$

$$U_i((\alpha_1^1, \dots, \alpha_1^n), \dots, (\hat{\alpha}_1^1, \dots, \hat{\alpha}_1^n), \dots, (\alpha_n^1, \dots, \alpha_n^n)) \quad \forall i$$

$$\hat{\alpha}_i^j \in [0, a_j] \quad \forall i, j$$

$$TC_j: \quad \sum_i \beta_{ij} = 1 \quad \forall j$$

$$0 \leq \alpha_i^j \leq a_j \leq \frac{1}{2} \quad \forall i, j$$

Der Prinzipal maximiert die erwarteten Erträge, indem er unproduktive Aufgaben eliminiert. Dabei muß er erstens berücksichtigen, daß gemäß der Anreizverträglichkeitsbedingung die Offenbarung sämtlicher Verbesserungen bei gegebenen Ankündigungen der anderen Abteilungsleiter dem Abteilungsleiter mindestens einen so großen Nutzen bringt wie jeder andere Vektor, der von diesem Agenten angekündigt werden kann. Zweitens kann der Prinzipal nicht mehr als die verbliebenen Aufgaben unter den Abteilungsleitern verteilen. Dieser Beschränkung wird durch die Budgetbedingung Rechnung getragen.

6.2.2.2. Abteilungsspezifisches Wissen

Wenn die Abteilungsleiter über ein abteilungsspezifisches Wissen verfügen, kann jeder Abteilungsleiter nur die unproduktiven Aufgaben innerhalb seiner eigenen Abteilungen offenbaren. In diesem Szenario offeriert der Prinzipal den Abteilungsleitern den Vertrag $D^i(\beta_{ii}(\alpha_1, \dots, \alpha_i, \dots, \alpha_n), \beta_{ij}(\alpha_1, \dots, \alpha_i, \dots, \alpha_n))$ $\forall i, j \quad j \neq i$. Mit α_i wird in diesem Zusammenhang der Anteil an unproduktiven Aufgaben in Abteilung i bezeichnet, der vom Abteilungsleiter i offenbart wird, wobei $\alpha_i \leq a_i$.

Für den Nutzen des Abteilungsleiters i unter diesem Vertragsangebot erhält man:

$$U_i = \beta_{ii}(1 - \alpha_i) + \sum_{j \neq i} \beta_{ij}(1 - \alpha_j) \text{ mit } \sum_i \beta_{ij} = 1$$

Die Spielstruktur entspricht der des Spiels bei organisationspezifischem Wissen. Der einzige Unterschied besteht darin, daß der Prinzipal zu Beginn des Spiels einen anderen Vertrag anbietet.

Das Optimierungsproblem des Prinzipals lautet in diesem Szenario:

$$\max_{\{\beta_{ij}\}} U_p = \sum_i \{r_i - \alpha_i r^b\}$$

$$\text{u. d. NB.} \quad IC_i: \quad U_i(\alpha_1, \dots, a_i, \dots, \alpha_n) \geq U_i(\alpha_1, \dots, \hat{\alpha}_i, \dots, \alpha_n)$$

$$\hat{\alpha}_i \in [0, a_i], \quad i = 1, \dots, n$$

$$TC_j: \quad \sum_i \beta_{ij} = 1 \quad \forall j$$

$$0 \leq \alpha_i \leq a_i \leq \frac{1}{2} \quad \forall i$$

6.2.3. First-Best-Lösung

Zum Schluß der Modellbeschreibung soll die First-Best-Lösung definiert werden. Sie zeichnet sich dadurch aus, daß der Prinzipal seinen Nutzen maximiert. Da dem Prinzipal keine Kosten für die Offenbarung von Verbesserungen entstehen, maximiert er seinen Nutzen, wenn sämtliche Ineffizienzen von den Agenten offengelegt werden.

Proposition 1:

- (i) *Im Szenario mit organisationspezifischem Wissen ist die First-Best-Lösung dadurch gekennzeichnet, daß für jedes i $\max\{\alpha_1^i, \dots, \alpha_n^i\} = a_i$.*
- (ii) *Im Szenario mit abteilungsspezifischem Wissen ist die First-Best-Lösung dadurch gekennzeichnet, daß für jedes i $\alpha_i = a_i$.*

6.3. Nichtkooperative Abteilungsleiter

6.3.1. Organisationsspezifisches Wissen

Wenn die Abteilungsleiter über ein organisationsspezifisches Wissen verfügen, benötigt der Prinzipal nur einen Abteilungsleiter, der sein gesamtes Wissen offenbart. Durch Verwendung eines Turnierschemas, in dem die verbliebenen Aufgaben dem Abteilungsleiter mit dem größten Anteil an offenbarten Verbesserungen übertragen werden, kann der Prinzipal die First-Best-Lösung implementieren.

Proposition 2:

Unter der Annahme, daß die Abteilungsleiter über ein organisationsspezifisches Wissen verfügen, kann der Prinzipal durch das folgende Turnier die First-Best-Lösung implementieren:

$$\beta_{ii} = \beta_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{falls } \sum_{k=1}^n \alpha_i^k > \sum_{k=1}^n \alpha_j^k \text{ für alle } j \neq i \\ p & \text{falls } \sum_{k=1}^n \alpha_i^k = \max_{j \neq i} \left\{ \sum_{k=1}^n \alpha_j^k \right\} \text{ für } m \ (m > 1) \text{ Abteilungsleiter} \\ 0 & \text{falls } \sum_{k=1}^n \alpha_i^k < \sum_{k=1}^n \alpha_j^k \text{ für ein } j \end{cases}$$

$$\text{mit } p = \begin{cases} 0 & \text{mit Wahrscheinlichkeit } 1 - \frac{1}{m} \\ 1 & \text{mit Wahrscheinlichkeit } \frac{1}{m} \end{cases}$$

Jeder Abteilungsleiter i offenbart (a_1, \dots, a_n) und hat einen erwarteten Nutzen

$$\text{in Höhe von } U_i = \frac{1}{n} \left(n - \sum_i a_i \right).^{197}$$

Beweis:

- (i) Zunächst wird gezeigt, daß die vollständige Nennung aller unproduktiven Aufgaben innerhalb der Organisation, d.h. daß die Ankündigungen

¹⁹⁷ Anstatt zu lösen, könnte der Prinzipal die m -Abteilungsleiter mit einem Anteil in Höhe von $\frac{1}{m}$ belohnen.

(a_i^1, \dots, a_i^n) , $i = 1, \dots, n$ ein Nashgleichgewicht des Spiels in dem beschriebenen Turnier sind. Da der Prinzipal die Ankündigungen der Abteilungsleiter verifizieren kann, muß nur geprüft werden, ob die Abteilungsleiter ihren Nutzen durch die Geheimhaltung eines Teils an unproduktiven Aufgaben erhöhen können. In einer Situation, in der alle anderen Abteilungsleiter $\sum_i a_i$ an unproduktiven Aufgaben für die gesamte Organisation offenbaren, beträgt der Nutzen eines Abteilungsleiters $U_i = 0$, falls er weniger als $\sum_i a_i$ an unproduktiven Aufgaben ankündigt. Da der Nutzen bei wahrheitsgemäßer Berichterstattung größer ist, hat kein Abteilungsleiter einen Anreiz, weniger als $\sum_i a_i$ zu offenbaren.

- (ii) Im nächsten Schritt wird die Eindeutigkeit des Nashgleichgewichts bewiesen. Erstens wird gezeigt, daß kein Nashgleichgewicht existiert, bei dem die Agenten ein unterschiedliches Ausmaß an unproduktiven Aufgaben offenbaren. Denn wäre dies der Fall, könnte der Agent, der ein geringes Ausmaß an unproduktiven Aufgaben offenbart und somit einen Nutzen von null hat, seinen Nutzen erhöhen, indem er die gleiche Ankündigung macht wie der Agent, der die meisten unproduktiven Aufgaben offenbart hat.

Zweitens wird bewiesen, daß kein Nashgleichgewicht existiert, bei dem nicht alle unproduktiven Aufgaben von den Agenten angekündigt werden. Angenommen, es existiert ein Nashgleichgewicht, bei dem nicht alle unproduktiven Aufgaben offenbart werden, d.h. es gilt $\max_i \left\{ \sum_{j=1}^n \alpha_i^j \right\} < \sum_i a_i$.

In diesem Gleichgewicht beträgt die erwartete Auszahlung für einen Abteilungsleiter k $\frac{1}{n} \left(n - \max_i \left\{ \sum_{j=1}^n \alpha_i^j \right\} \right)$. Für Abteilungsleiter k ist es in dieser

Situation vorteilhaft, dem Prinzipal $\max_{i \neq k} \left\{ \sum_{j=1}^n \alpha_i^j \right\} + \varepsilon$ zu offenbaren. Diese

Ankündigung hätte einen Nutzen in Höhe von $U_i = n - \max \left\{ \sum_{j=1}^n \alpha_i^j \right\} - \varepsilon$ zur Folge, der für hinreichend kleine ε größer ist. Somit existiert kein weiteres Nashgleichgewicht in diesem Spiel. (q.e.d.)

Das Turnier führt zu einer First-Best-Lösung, da die Abteilungsleiter nur dann die Möglichkeit haben, einen positiven Nutzen in Form der Übertragung von Aufgaben zu bekommen, wenn sie mindestens genauso viele unproduktive Aufgaben ankündigen wie die anderen Abteilungsleiter. Dies hat zur Folge, daß die Abteilungsleiter ihr gesamtes Wissen preisgeben.

Neben der Turnierlösung existieren weitere Möglichkeiten, eine First-Best-Lösung zu erzielen. Analog zum vorherigen Kapitel könnte der Prinzipal auch durch eine einfache Befragung sämtliche Verbesserungspotentiale erschließen, da die Abteilungsleiter im Hinblick auf die Offenbarung von Verbesserungen in anderen Abteilungen indifferent sind. Durch eine spezifische Form von Job Rotation, die in Proposition 3 beschrieben wird, erhält der Prinzipal ebenfalls das Wissen der Abteilungsleiter. Während bei Turnierlösungen die Offenlegung unproduktiver Aufgaben durch die Delegation weiterer Aufgaben belohnt wird, werden mit der einfachen Befragung oder der Verwendung von Job Rotation die privaten Kosten der Ankündigungen für die Abteilungsleiter in Form des Verlustes an Aufgaben eliminiert.

Proposition 3:

Unter der Annahme, daß die Abteilungsleiter über ein organisationsspezifisches Wissen verfügen, kann der Prinzipal durch Job Rotation die First-Best-Lösung implementieren:

$$\beta_{ii} = 0, \quad \beta_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{falls } j = i + 1 \\ 1 & \text{falls } i = n, j = 1 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

Beweis:

Bei Job Rotation hängt der Nutzen eines Abteilungsleiters nicht mehr von der Ankündigung unproduktiver Aufgaben in seiner Abteilung ab. Die Abteilungsleiter sind im Hinblick auf die Offenbarung von unproduktiven Aufgaben in ihrer Abteilung indifferent. Dies hat zur Folge, daß jede Kombination von Ankündigungen $\alpha_i^i \in [0, a_i] \quad \forall i$ ein Gleichgewicht des Spiels ist. Somit ist auch der Vektor $(0, \dots, 0, \alpha_i^i = a_i, 0, \dots, 0)$, $i = 1, \dots, n$ ein Nashgleichgewicht. (q.e.d.)

Wie bei der einfachen Befragung besteht der große Nachteil dieses Schemas darin, daß die First-Best-Lösung kein eindeutiges Gleichgewicht dieses Spiels ist. Der Prinzipal kann die First-Best-Lösung nur dann mit Sicherheit erzielen, wenn indifferente Abteilungsleiter in seinem Interesse handeln. Im Gegensatz zu dem Turnierschema, in dem jeder Abteilungsleiter sein gesamtes Wissen offenbart, werden die Abteilungsleiter unter diesem Rotationsschema nicht ihr gesamtes Wissen preisgeben. Abteilungsleiter i wird beispielsweise keine unproduktiven Aufgaben aus Abteilung $i+1$ offenbaren, da er damit seinen Nutzen nach der Eliminierung durch die anschließende Rotation in diesen Aufgabenbereich verringern würde.

6.3.2. Abteilungsspezifisches Wissen

Für den Fall, daß die Abteilungsleiter nur über das Wissen über unproduktive Aufgaben in ihren eigenen Abteilungen verfügen, wird im folgenden gezeigt, daß der Prinzipal durch ein geeignetes Anreizschema immer eine First-Best-Lösung implementieren kann. Dieses Anreizschema ist dadurch gekennzeichnet, daß die Abteilungsleiter für den Verlust eigener Aufgaben aufgrund der Ankündigungen durch einen Transfer von Aufgaben aus anderen Abteilungen belohnt werden.

Proposition 4:

Unter der Annahme, daß die Abteilungsleiter über ein abteilungsspezifisches Wissen verfügen, existiert ein Anreizschema, mit dem der Prinzipal die First-Best-Lösung als eindeutiges Gleichgewicht des Spiels implementieren kann. Dieses Anreizschema ist durch folgende Anreizkoeffizienten gekennzeichnet:

$$\beta_{ii} = 1 - \varepsilon \sum_{j \neq i} \alpha_j$$

$$\beta_{ij} = \varepsilon \alpha_i$$

mit $\frac{1}{n-1} < \varepsilon \leq \frac{2}{n-1}$ und $j \neq i$

Beweis:

Die Abteilungsleiter haben dann und nur dann den strikten Anreiz, alle unproduktiven Aufgaben in ihrer Abteilung zu offenbaren, falls folgende Bedingung erfüllt ist:

$$\frac{\partial U_i}{\partial \alpha_i} = -\beta_{ii} + \beta'_{ii}(1 - \alpha_i) + \sum_{j \neq i} \beta'_{ij}(1 - \alpha_j) > 0$$

Werden nun für β_{ii} und β_{ij} die Werte des Anreizschemas aus Proposition 4 eingesetzt, erhält man:

$$\frac{\partial U_i}{\partial \alpha_i} = -1 + \varepsilon \sum_{j \neq i} \alpha_j + \varepsilon \left(\sum_{j \neq i} 1 - \alpha_j \right) = -1 + \varepsilon(n-1) > 0$$

Die Abteilungsleiter berichten dann und nur dann wahrheitsgemäß über die unproduktiven Aufgaben in ihren jeweiligen Abteilungen, wenn $\frac{1}{n-1} < \varepsilon$. Diese Bedingung determiniert die untere Grenze für den zulässigen Wertebereich von ε .

Die obere Grenze von ε ergibt sich aus der Annahme $a_i \in [0, \frac{1}{2}]$ in Verbindung mit dem zulässigen Wertebereich für die Anreizkoeffizienten $\beta_{ii}, \beta_{ij} \in [0, 1]$. Im Extremfall beträgt der Anteil an unproduktiven Aufgaben in jeder Abteilung 50%, d.h. $a_i = \frac{1}{2}$. Wie gezeigt, offenbaren die Abteilungsleiter bei dem gege-

benen Anreizschema ihr gesamtes Wissen, d.h. $\alpha_i = \frac{1}{2} \quad \forall i$, wenn ε einen höheren Wert annimmt als die untere Grenze $\frac{1}{n-1}$. In dieser Situation lauten die Anreizkoeffizienten im Gleichgewicht:

$$\beta_{ii} = 1 - \varepsilon(n-1)^{\frac{1}{2}}, \beta_{ij} = \frac{1}{2} \varepsilon$$

Da β_{ii}, β_{ij} nur einen Wert aus dem Intervall $[0,1]$ annehmen können, muß folgende Obergrenze für ε gelten:

$$\varepsilon \leq \min\left\{2, \frac{2}{n-1}\right\} = \frac{2}{n-1} \quad \text{für } n > 1 \text{ (q.e.d.)}$$

Im Gegensatz zum Szenario mit organisationsspezifischem Wissen ist es für den Prinzipal bei abteilungsspezifischem Wissen nicht möglich, durch ein Turnier die First-Best-Lösung zu erzielen, weil die Abteilungsleiter nur die Ineffizienzen in ihren eigenen Abteilungen offenbaren können. In einem Turnier werden alle Abteilungsleiter mit Ausnahme des Abteilungsleiters mit dem höchsten Anteil an unproduktiven Aufgaben ihr gesamtes Wissen offenbaren. Der Abteilungsleiter mit dem höchsten Anteil an unproduktiven Aufgaben wird jedoch sein Wissen nicht vollständig offenlegen, weil die Offenbarung eines marginal höheren Anteils als der höchste Anteil der anderen Abteilungsleiter ausreicht, um das Turnier zu gewinnen. Als Turniersieger erhält dieser Abteilungsleiter im Vergleich zu einer vollständigen Offenbarung eine größere Menge an Aufgaben, da ein Teil der unproduktiven Aufgaben in seiner Abteilung nicht eliminiert werden kann. Turniere führen deshalb nur dann zu einer First-Best-Lösung, falls es mehrere Abteilungsleiter gibt, die über den höchsten Anteil an unproduktiven Aufgaben verfügen.

Unter dem Anreizschema in Proposition 4 haben die Abteilungsleiter unabhängig von den Ankündigungen der anderen Abteilungsleiter immer den Anreiz, ihr gesamtes Wissen zu offenbaren, weil sie für den Verlust an Aufgaben in der eigenen Abteilung durch einen höheren Anteil an Aufgaben aus anderen Abteilungen kompensiert werden. Da die Abteilungsleiter unter diesem Anreizschema sowohl einen Anteil ihrer ursprünglichen Aufgaben als auch einen Teil der Aufgaben der anderen Abteilungsleiter erhalten, können solche Schemata als partielle

Job Rotation bezeichnet werden. Die Ankündigung sämtlicher Ineffizienzen stellt hierbei eine dominante Strategie der Abteilungsleiter dar. Für das Anreizschema ist es somit irrelevant, ob die Abteilungsleiter über mehr oder weniger Informationen über die unproduktiven Aufgaben in anderen Abteilungen als der Prinzipal verfügen.

In der Analyse wurde unterstellt, daß die Abteilungen zu Beginn des Spiels die gleiche Größe haben. Im Gegensatz zum Szenario mit organisationsspezifischem Wissen kann mit dem abgeleiteten Schema keine First-Best-Lösung erzielt werden, falls große Unterschiede bei der Größe der Abteilungen bestehen. Dies kann darauf zurückgeführt werden, daß die Anzahl an verbliebenen Aufgaben in kleineren Abteilungen nicht ausreicht, um Abteilungsleiter größerer Abteilungen für ihren Nutzenverlust zu kompensieren, der ihnen durch die Offenlegung von unproduktiven Aufgaben in ihrem Aufgabenbereich entsteht. Obwohl durch geeignete Anpassungen der Anreizkoeffizienten Größenunterschiede berücksichtigt werden können, wird die Wirksamkeit von partieller Rotation durch unterschiedliche Abteilungsgrößen abgeschwächt.

Wie im Szenario mit organisationsspezifischem Wissen kann der Prinzipal auch durch Job Rotation eine First-Best-Lösung erzielen, falls sich indifferente Abteilungsleiter im Sinne des Prinzipals verhalten.

Proposition 5

Unter der Annahme, daß die Abteilungsleiter über ein abteilungsspezifisches Wissen verfügen, kann der Prinzipal durch Job Rotation eine First-Best-Lösung als eindeutiges Gleichgewicht implementieren, falls indifferente Abteilungsleiter im Sinne des Prinzipals handeln.

Die Beweisführung entspricht dem Beweis von Proposition 3.

6.4. Kollusion zwischen den Abteilungsleitern

6.4.1. Seitenverträge zwischen Abteilungsleitern

Wie im vorangegangenen Kapitel deutlich wurde, müssen die Abteilungsleiter über die gleichen Informationen verfügen, um verbindliche Absprachen treffen zu können. Deshalb wird wieder unterstellt, daß die Abteilungsleiter im Szenario mit abteilungsspezifischem Wissen zwar über die gleichen Informationen über den Anteil an unproduktiven Aufgaben innerhalb der Organisation verfügen, aber dem Prinzipal nur den Anteil an unproduktiven Aufgaben in ihren eigenen Abteilungen nennen können. Im folgenden werden zwei Fälle von Kollusion betrachtet, die im Hinblick auf die Zulässigkeit von Seitenzahlungen und damit die Möglichkeit, Nutzen untereinander zu transferieren, unterschieden werden können.

Allgemein ist ein Seitenvertrag durch zwei Merkmale gekennzeichnet. Erstens werden Seitenverträge durch die Ankündigungen charakterisiert, die von den Abteilungsleitern vereinbart werden¹⁹⁸. Zweitens ist es von Bedeutung, ob zwischen den Abteilungsleitern auch Seitenzahlungen möglich sind. Zunächst werden die konzeptionellen Grundlagen kollusiver Vereinbarungen ohne Seitenzahlungen für das Szenario mit abteilungsspezifischem Wissen exemplarisch dargestellt. Auf alternative Formen von Seitenverträgen wird innerhalb der weiteren Analyse eingegangen.

Seitenverträge ohne Seitenzahlungen werden im Szenario mit abteilungsspezifischem Wissen mit $C(\alpha_1, \dots, \alpha_n)$ bezeichnet. $(\alpha_1, \dots, \alpha_n)$ ist der Vektor an Ankündigungen, dessen Offenbarung die n Abteilungsleiter in einem Vertrag vereinbart haben. Die Beschreibung kollusiver Vereinbarungen eines Teils der Abteilungsleiter erfolgt analog.

Unter einem gegebenen Anreizschema werden von den Abteilungsleitern in einem Seitenvertrag Ankündigungen vereinbart, die zu einer pareto-optimalen Allo-

¹⁹⁸ Während im Szenario mit abteilungsspezifischem Wissen nur vereinbart wird, welcher Anteil an unproduktiven Aufgaben von einem Abteilungsleiter in seiner Abteilung angekündigt werden soll, enthalten die Seitenverträge im Szenario mit organisationsspezifischem Wissen auch Vereinbarungen im Hinblick auf die Offenbarung von unproduktiven Aufgaben in anderen Abteilungen.

kation führen, wenn nur die Abteilungsleiter betrachtet werden. Somit existiert kein anderer Seitenvertrag $C(\alpha_1^0, \dots, \alpha_n^0)$, für den gilt, daß

$$U_i(\alpha_1^0, \dots, \alpha_n^0) \geq U_i(\alpha_1, \dots, \alpha_n) \quad \forall i \text{ und}$$

$$U_j(\alpha_1^0, \dots, \alpha_n^0) > U_j(\alpha_1, \dots, \alpha_n) \text{ für ein } j \neq i.$$

Für die weitere Analyse wird die Konvention getroffen, daß die Abteilungsleiter nur dann Seitenverträge abschließen werden, wenn mindestens ein Abteilungsleiter durch den Seitenvertrag seinen Nutzen im Vergleich zum nichtkooperativen Ergebnis erhöhen kann, d.h. daß sich die Abteilungsleiter im Sinne des Prinzipals verhalten und keine Kollusion betreiben, falls jeder Abteilungsleiter gegenüber dem Abschluß von Seitenverträgen indifferent ist.

Im Szenario mit abteilungsspezifischem Wissen läßt sich die zeitliche Struktur des Spiels zwischen dem Prinzipal und den Abteilungsleitern wie folgt darstellen¹⁹⁹:

Stufe 1: Der Prinzipal offeriert den Vertrag

$$D^i(\beta_{ii}(\alpha_1, \dots, \alpha_i, \dots, \alpha_n), \beta_{ij}(\alpha_1, \dots, \alpha_i, \dots, \alpha_n)).$$

Stufe 2: Die Abteilungsleiter haben die Möglichkeit, Seitenverträge $C(\alpha_1, \dots, \alpha_n)$ abzuschließen.

Stufe 3: Die Abteilungsleiter offenbaren dem Prinzipal unproduktive Aufgaben.

Stufe 4: Der Prinzipal und die Abteilungsleiter beobachten die Ankündigungen. Die Umverteilung der Aufgaben wird so durchgeführt, wie im Vertrag durch die Koeffizienten $\beta_{ii}, \beta_{ij}, \forall i, j, i \neq j$ festgelegt wurde.

¹⁹⁹ Analog zum nichtkooperativen Fall gibt es zwischen den beiden Szenarien keinen Unterschied bei der Spielstruktur. Im Szenario mit organisationsspezifischem Wissen wird jedoch vom Prinzipal ein anderer Vertrag angeboten.

6.4.2. Kollusion ohne Seitenzahlungen

6.4.2.1. Organisationsspezifisches Wissen

Wenn für die Abteilungsleiter die Möglichkeit besteht, Seitenverträge abzuschließen, kann mit dem abgeleiteten Turnierschema aus Proposition 2 keine First-Best-Lösung erzielt werden. In diesem Turnierschema ist es für die Abteilungsleiter vorteilhaft, in einem Seitenvertrag zu vereinbaren, daß keine unproduktiven Aufgaben offenbart werden. Im Vergleich zu einer nichtkooperativen Wahl der Ankündigungen können die Abteilungsleiter durch einen solchen Seitenvertrag $C((0, \dots, 0), \dots, (0, \dots, 0))$ ihren Nutzen erhöhen, da

$$U_i^{Co} = \frac{1}{n}(n) = 1 > \frac{1}{n} \left(n - \sum_i \alpha_i \right) = U_i^{NC}.$$

Mit U_i^{Co} bzw. U_i^{NC} wird dabei der Nutzen des Abteilungsleiters i bei Kollusion bzw. im Fall ohne Kollusion der Abteilungsleiter bezeichnet.

Um eine First-Best-Lösung zu implementieren, muß der Prinzipal das Turnierschema so modifizieren, daß die Abteilungsleiter keinen Anreiz haben, das gleiche Niveau an Verbesserungen zu offenbaren. Dies erfolgt durch eine unterschiedliche Behandlung von Abteilungsleitern, die die gleiche Leistung erbracht haben. Dazu muß der Prinzipal ex ante einen Abteilungsleiter auswählen. Dieser Abteilungsleiter wird im Vergleich zu den anderen Abteilungsleitern durch das Anreizschema bevorzugt oder benachteiligt, wenn die Ankündigungen der Abteilungsleiter einander entsprechen. Aufgrund der unterschiedlichen Behandlung gleicher Leistungen wird das modifizierte Turnier im folgenden auch als diskriminierendes Anreizschema bezeichnet.

Proposition 6

Wenn Kollusion zwischen den Abteilungsleitern möglich ist, kann der Prinzipal im Szenario mit organisationsspezifischem Wissen die First-Best-Lösung durch ein diskriminierendes Anreizschema implementieren. Mit m als der Anzahl der Abteilungsleiter, die die maximale Menge an Verbesserungen offenbaren, sind die Anreizkoeffizienten gegeben durch:

$$\beta_{ik} = \begin{cases} 1 & \text{falls } \sum_{k=1}^n \alpha_i^k > \sum_{k=1}^n \alpha_j^k \text{ für alle } j \neq i \\ 1 - \varepsilon \alpha_i^k & \text{falls } m > 1 \text{ und kein } j < i \text{ mit } \sum_{k=1}^n \alpha_i^k = \sum_{k=1}^n \alpha_j^k \\ \frac{\varepsilon \alpha_i^k}{m-1} & \text{falls } m > 1 \text{ und ein } j < i \text{ mit } \sum_{k=1}^n \alpha_i^k = \sum_{k=1}^n \alpha_j^k \\ 0 & \text{falls } \sum_{k=1}^n \alpha_i^k < \sum_{k=1}^n \alpha_j^k \text{ für ein } j \end{cases}$$

mit $0 < \varepsilon < 2$

Im Gleichgewicht gibt es keine Kollusion, und jeder Abteilungsleiter i offenbart sein gesamtes Wissen (a_1, \dots, a_n) . Für die Nutzenniveaus der Abteilungsleiter erhält man:

$$U_1 = \sum_{i=1}^n (1 - \varepsilon a_i)(1 - a_i) = n + \sum_{i=1}^n a_i (\varepsilon a_i - \varepsilon - 1)$$

$$U_j = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \varepsilon a_i (1 - a_i) = \frac{\varepsilon}{n-1} \sum_{i=1}^n a_i (1 - a_i) \text{ für ein } j = 2, \dots, n$$

Beweis:

Um Kollusion zwischen einem Teil der Abteilungsleiter zu verhindern, muß der Prinzipal gewährleisten, daß jeder Abteilungsleiter, der sein gesamtes Wissen offenbart, ein positives Nutzenniveau erhält, d.h. $0 < \beta_{ik} < 1$. Da annahm gemäß $a_i \in [0, \frac{1}{2}]$ ist, muß $0 < \varepsilon < 2$ gelten. Unter der Annahme, daß $\varepsilon = 0$ ist, hat jeder Abteilungsleiter $j = 2, \dots, n$ einen Nutzen in Höhe von $U_j = 0$, wenn sich die Abteilungsleiter in dem gegebenen Anreizschema aus Proposition 6

nichtkooperativ verhalten. Die Abteilungsleiter könnten durch den Seitenvertrag $C((0, \dots, 0), \dots, (0, \dots, 0))$ eine Allokation realisieren, die das nichtkooperative Ergebnis schwach dominiert. Während sich der Nutzen der Abteilungsleiter $j = 2, \dots, n$ nicht ändert, kann Abteilungsleiter 1 seinen Nutzen durch diesen Seitenvertrag erhöhen. Ähnliche Überlegungen gelten für die obere Grenze von ε .

Da alle Abteilungsleiter im nichtkooperativen Gleichgewicht einen Anteil an Aufgaben erhalten, müssen nur Seitenverträge betrachtet werden, die durch identische Ankündigungen aller Abteilungsleiter gekennzeichnet sind. Unter dem diskriminierenden Turnierschema können die Abteilungsleiter die Vereinbarung treffen, daß jeder Abteilungsleiter $(\alpha_1, \dots, \alpha_n)$ mit $\alpha_i \leq a_i$ und $\alpha_j < a_j$ für mindestens ein j offenbart. Die Nutzenniveaus der Abteilungsleiter in diesem Seitenvertrag sind gegeben durch:

$$U_1^{Co} = n + \sum_{i=1}^n \alpha_i (\varepsilon \alpha_i - \varepsilon - 1)$$

$$U_j^{Co} = \frac{\varepsilon}{n-1} \sum_{i=1}^n \alpha_i (1 - \alpha_i) < \frac{\varepsilon}{n-1} \sum_{i=1}^n a_i (1 - a_i) = U_j^{NC}$$

Da für $\alpha_k \in [0, \frac{1}{2}]$ gilt, daß $\frac{\partial U_j}{\partial \alpha_k} > 0$, würde sich der Nutzen der Abteilungsleiter $j = 2, \dots, n$ durch den Abschluß solcher Seitenverträge verringern. Dies hat zur Folge, daß keine Seitenverträge abgeschlossen werden. (q.e.d.)

Analog zur Analyse für nichtkooperative Abteilungsleiter besteht auch hier für die Abteilungsleiter ein Anreiz, das Turnier zu gewinnen. Da die Abteilungsleiter aufgrund des gleichen Wissens einen Anreiz zur Kollusion haben, muß der Prinzipal für den Fall, daß die Ankündigungen der Abteilungsleiter identisch sind, zwei Modifikationen vornehmen. Erstens muß er gewährleisten, daß jeder Abteilungsleiter, der sein Wissen vollständig offenbart, mit einem Anteil an Aufgaben belohnt wird. Dies hat zur Folge, daß Seitenverträge nur von der Gesamtheit und nicht von einem Teil der Abteilungsleiter abgeschlossen werden. Zweitens muß der Prinzipal einen der Abteilungsleiter auswählen, dem bei der Gestaltung der Anreizkoeffizienten eine besondere Bedeutung zukommt. In dem angegebenen

Anreizschema unterscheidet sich der Anteil der Aufgaben, der dem Abteilungsleiter mit der geringsten Indexnummer übertragen wird, von den Anteilen der anderen Abteilungsleiter, die den gleichen Höchstbetrag an unproduktiven Aufgaben offenbart haben. Während der Nutzen dieses Abteilungsleiters mit zunehmendem Niveau an offenbarten Ineffizienzen abnimmt, steigt der Nutzen der anderen Abteilungsleiter mit der Menge an unproduktiven Aufgaben, die dem Prinzipal offenbart werden. Aufgrund dieser gegenläufigen Abhängigkeit kommt kein Seitenvertrag zustande, dem alle Abteilungsleiter zustimmen. Falls der Prinzipal für ε einen kleinen Wert wählt, wird der Abteilungsleiter mit der geringsten Indexnummer bevorzugt, da er den größten Anteil an den verbliebenen Aufgaben erhält. Wenn ε einen großen Wert annimmt und nahe bei 2 liegt, kann der betrachtete Abteilungsleiter in Abhängigkeit der Gesamtmenge an unproduktiven Aufgaben (a_1, \dots, a_n) durch dieses Anreizschema im Vergleich zu den anderen Abteilungsleitern weiterhin bevorzugt, aber auch benachteiligt werden. Je größer (a_1, \dots, a_n) , desto eher wird dieser Abteilungsleiter durch das Anreizschema benachteiligt, da, wie gezeigt, dessen Nutzen mit zunehmenden (a_1, \dots, a_n) sinkt. Da Agenten, welche die gleiche Leistung erbracht haben, unterschiedlich behandelt werden, kann dieses Anreizschema als unfair bezeichnet werden. Für den Prinzipal existiert bei der Anreizgestaltung deshalb ein Trade-off zwischen Fairneß und Effizienz.

Obwohl mit dem modifizierten Turnierschema im Rahmen des Modells die First-Best-Lösung erzielt werden kann, erscheint dessen Implementierung in der Praxis problematisch. Erstens existiert ein positiver Zusammenhang zwischen einer fairen Behandlung von Mitarbeitern und deren Motivation, d.h. daß eine unfaire Behandlung der Abteilungsleiter eine Reduktion ihrer Leistungsbereitschaft bewirken könnte und somit mit bislang vernachlässigten Kosten für den Prinzipal verbunden ist²⁰⁰. Zweitens führt die Verwendung von diskriminierenden Schemata zu Beeinflussungsaktivitäten der Abteilungsleiter, denn diese werden versuchen, die Wahl des bevorzugten bzw. des benachteiligten Abteilungsleiters zu beeinflussen²⁰¹. Da die Abteilungsleiter Zeit für die Beeinflussungsaktivitäten

²⁰⁰ Vgl. z.B. Akerlof/Yellen (1990), S. 257-260 und 263.

²⁰¹ Als Beeinflussungsaktivitäten werden allgemein die Handlungen bezeichnet, mit denen die

aufwenden müssen, welche bei der Leistungserstellung verloren geht, haben Beeinflussungsaktivitäten weitere Kosten für den Prinzipal zur Folge²⁰².

6.4.2.2. Abteilungsspezifisches Wissen

Unter dem Anreizschema, das für nichtkooperative Abteilungsleiter abgeleitet wurde, haben die Abteilungsleiter die Möglichkeit, ihren Nutzen durch den Abschluß von Seitenverträgen zu erhöhen. Für eine gegebene Differenz bei den Anteilen an unproduktiven Aufgaben können die Abteilungsleiter ein höheres Nutzenniveau erzielen, wenn sie eine Reduktion des absoluten Niveaus unter Beibehaltung der Differenz in den Ankündigungen vertraglich vereinbaren. Zur Illustration wird eine Situation mit zwei Abteilungsleitern betrachtet. Ohne Beschränkung der Allgemeinheit wird für die Anteile an unproduktiven Aufgaben a_1, a_2 angenommen, daß $a_1 > a_2$. Die Differenz zwischen diesen Anteilen wird mit δ bezeichnet, d.h. $\delta = a_1 - a_2$. In dem Anreizschema aus Proposition 4 wird der Nutzen eines Abteilungsleiters durch die relative Höhe seiner Ankündigung bestimmt. Für die Abteilungsleiter ist es unter diesem Schema optimal, eine Vereinbarung zu treffen, die eine Reduktion des absoluten Niveaus der jeweils offenbarten Anteile vorsieht, ohne die Differenz in den Ankündigungen zu verändern. In dem Beispiel können beide Abteilungsleiter im Vergleich zu einer Situation ohne Seitenverträge ein höheres Nutzenniveau erzielen, wenn vereinbart wird, $\alpha_1 = \delta, \alpha_2 = 0$ anzukündigen, weil:

$$U_1^{NC} = 1 - \alpha_2 - \delta + \varepsilon\delta \leq 1 - \delta + \varepsilon\delta = U_1^{Co}$$

$$U_2^{NC} = 1 - \alpha_2 - \varepsilon\delta \leq 1 - \varepsilon\delta = U_2^{Co} \quad 0 \leq \alpha_2 \leq \frac{1}{2} - \delta$$

Um eine First-Best-Lösung zu implementieren, muß der Prinzipal ein Anreizschema entwickeln, das die folgenden intuitiven Anforderungen erfüllt. Erstens muß gewährleistet werden, daß es mindestens für einen Abteilungsleiter besser ist, sich nichtkooperativ zu verhalten. Diese Anforderung wird im folgenden Kollusi-

Entscheidungen von Vorgesetzten durch Ausnutzung vorhandener Handlungsspielräume beeinflusst werden, um die eigenen Interessen durchzusetzen. Vgl. z.B. Milgrom/Roberts (1992), S. 192.

²⁰² Zu einer allgemeinen Analyse von Beeinflussungsaktivitäten, vgl. Milgrom (1988) und Milgrom/Roberts (1988, 1990a).

onsvermeidungsbedingung genannt und für Abteilungsleiter i mit NC_i bezeichnet. Zweitens muß für jeden Abteilungsleiter die individuelle Anreizverträglichkeitsbedingung erfüllt sein. Die Bedingung ist vor allem für den Abteilungsleiter schwer zu erfüllen, der durch den Abschluß von Seitenverträgen profitieren würde. Wie in der nächsten Proposition für den Fall zweier Abteilungsleiter i und j gezeigt wird, existiert kein Anreizschema, das Kollusion verhindern und eine First-Best-Lösung implementieren kann.

Proposition 7:

Unter der Annahme, daß die Abteilungsleiter über ein abteilungsspezifisches Wissen verfügen, existiert für zwei Abteilungsleiter kein Anreizschema, welches die First-Best-Lösung implementiert.

Beweis:

Proposition 7 wird in 3 Schritten bewiesen.

- (i) Zunächst wird gezeigt, daß mindestens einer der beiden Abteilungsleiter von dem Abschluß von Seitenverträgen profitiert. Sei $f(\alpha_i, \alpha_j)$ der Anteil an Aufgaben, die Abteilungsleiter i in einem bestimmten Anreizschema erhält. Ohne Beschränkung der Allgemeinheit wird angenommen, daß Abteilungsleiter i nicht von dem Abschluß von Seitenverträgen profitiert. In diesem Fall gilt folgende Bedingung:

$$NC_i: f(\alpha_i, \alpha_j) \geq f(\alpha_i - \Delta_i, \alpha_j - \Delta_j) \text{ für ein } \Delta_i, \Delta_j \text{ (} \Delta_i \leq \alpha_i, \Delta_j \leq \alpha_j \text{)}$$

Der Nutzen von Abteilungsleiter j ist somit gegeben durch:

$$\begin{aligned} U_j^{NC} &= 2 - \alpha_i - \alpha_j - f(\alpha_i, \alpha_j) \\ &\leq 2 - \alpha_i - \alpha_j - f(\alpha_i - \Delta_i, \alpha_j - \Delta_j) \\ &< 2 - \alpha_i + \Delta_i - \alpha_j + \Delta_j - f(\alpha_i - \Delta_i, \alpha_j - \Delta_j) = U_j^{Co} \end{aligned}$$

- (ii) Im nächsten Schritt wird gezeigt, daß Abteilungsleiter i von einer Kollusion profitiert, wenn er seine Ankündigung nur marginal verringert, während

der andere Abteilungsleiter seine Ankündigung um einen größeren Betrag reduziert. Es wird angenommen, daß für Abteilungsleiter i $f\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right) \leq \frac{1}{2}$ gilt. Dies ist keine Beschränkung der Allgemeinheit, da diese Bedingung immer für einen Abteilungsleiter erfüllt sein muß.

Wenn vorausgesetzt wird, daß Abteilungsleiter i nicht von der Kollusion profitiert, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein, wenn die Abteilungsleiter i und j ihren angekündigten Anteil um Δ_i bzw. Δ_j vermindern:

$$NC_i: f(\alpha_i, \alpha_j) \geq f(\alpha_i - \Delta_i, \alpha_j - \Delta_j)$$

$$IC_i: f(\alpha_i, \alpha_j) \geq f(\alpha_i - \Delta_i, \alpha_j)$$

$$IC_j: f(\alpha_i - \Delta_i, \alpha_j - \Delta_j) - \Delta_j \geq f(\alpha_i - \Delta_i, \alpha_j)$$

Es wird gezeigt, daß dies zu einem Widerspruch führt.

Wenn beide Anreizverträglichkeitsbedingungen erfüllt sind, gilt:

$$f(\alpha_i - \Delta_i, \alpha_j) \leq f(\alpha_i - \Delta_i, \alpha_j - \Delta_j) - \Delta_j \leq f(\alpha_i, \alpha_j) - \Delta_j$$

Wenn nun für Δ_i ein sehr kleiner Wert gewählt wird, muß gelten, daß

$$f(\alpha_i - n\Delta_i, \alpha_j) \leq f(\alpha_i, \alpha_j) - n\Delta_j$$

solange wie $n\Delta_i < \alpha_i$. Dies führt zu einem Widerspruch für hinreichend kleine Werte von Δ_i und deshalb großen n , da dadurch $n\Delta_j$ größer als $f(\alpha_i, \alpha_j)$ wird.

- (iii) Im letzten Schritt wird gezeigt, daß auch Abteilungsleiter j von Kollusion profitiert. Wenn angenommen wird, daß Abteilungsleiter j nicht von Kollusion profitiert, gilt:

$$f(\alpha_i, \alpha_j) \leq f(\alpha_i - \Delta_i, \alpha_j - \Delta_j) - \Delta_i - \Delta_j.$$

Unter Berücksichtigung der individuellen Anreizverträglichkeitsbedingungen erhält man:

$$f(\alpha_i, \alpha_j) \leq f(\alpha_i - \Delta_i, \alpha_j - \Delta_j) - \Delta_i - \Delta_j \leq f(\alpha_i, \alpha_j - \Delta_j) - \Delta_i - \Delta_j$$

Dies hat zur Folge, daß:

$$f\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right) \leq \frac{1}{2} \leq f(0,0) - \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \leq f\left(\frac{1}{2}, 0\right) - \frac{1}{2} - \frac{1}{2}.$$

Unter Berücksichtigung der Budgetbedingung erhält man:

$$f(0,0) = f\left(\frac{1}{2}, 0\right) = \frac{3}{2} \text{ und somit } f\left(\frac{1}{2}, \Delta_j\right) = \frac{3}{2} - \Delta_j.$$

Damit die Kollusionsvermeidungsbedingung erfüllt ist, muß

$$2 - \frac{1}{2} - \Delta_j - f\left(\frac{1}{2}, \Delta_j\right) \geq 2 - f(0,0).$$

Werden nun die hergeleiteten Werte für die Funktionen verwendet, erhält man

$$0 \geq 2 - f(0,0) = \frac{1}{2},$$

was ein Widerspruch ist. (q.e.d.)

Durch Vereinbarungen, welche die Reduktion der absoluten Niveaus unter Beibehaltung der Rangfolge bei den Ankündigungen enthalten, kann mindestens der Nutzen eines Abteilungsleiters im Vergleich zum nichtkooperativen Ergebnis erhöht werden, ohne den Nutzen des anderen Abteilungsleiters zu verringern. Um Kollusion zwischen den Abteilungsleitern zu verhindern und eine First-Best-Lösung zu implementieren, müssen die Möglichkeiten des Prinzipals bei der Gestaltung der Anreize dahingehend erweitert werden, daß ein Teil von den Aufgaben der Abteilungsleiter an unbeteiligte Manager übertragen werden kann. Solche Schemata stellen eine realistische Möglichkeit des Prinzipals dar, da in der Regel nicht alle Abteilungen gleichzeitig an einem derartigen Restrukturierungsprozeß teilnehmen. Außerdem findet sich zu jedem Zeitpunkt ein unbeteiligter Manager, wenn die Restrukturierung der Organisation sequentiell erfolgt.

Proposition 8:

Unter der Annahme, daß die Abteilungsleiter i und j über ein abteilungsspezifisches Wissen verfügen, kann durch das folgende Anreizschema, welches eine Übertragung an Aufgaben an externe Manager vorsieht, eine First-Best-Lösung implementiert werden:

$$\beta_{ii} = \beta_{ij} = \frac{\alpha_i}{2 - \alpha_i - \alpha_j}$$

$$\beta_{ji} = \beta_{jj} = \frac{\alpha_j}{2 - \alpha_i - \alpha_j}$$

Ein Anteil an Aufgaben in Höhe von $\frac{2 - 2\alpha_i - 2\alpha_j}{2 - \alpha_i - \alpha_j}$ wird an einen externen

Manager übertragen.

Beweis:

In dem Anreizschema in Proposition 8 beträgt der Nutzen eines Abteilungsleiters i $U_i = \alpha_i$ und hängt somit nur von der Höhe der eigenen Ankündigung ab. Aufgrund des positiven Zusammenhangs zwischen Nutzenniveau und Ankündigung gibt es für die Abteilungsleiter keine Möglichkeit, ihren Nutzen durch kollusive Vereinbarungen zu erhöhen. (q.e.d.)

In dem Anreizschema aus Proposition 8 haben die Abteilungsleiter keinen Anreiz, das absolute Niveau der Ankündigungen unter Beibehaltung der relativen Position bei nichtkooperativen Ankündigungen zu reduzieren. Durch die Übertragung von Aufgaben an einen externen Manager besteht für den Prinzipal die Möglichkeit, die Anreizkoeffizienten so zu gestalten, daß der Nutzen eines Abteilungsleiters nur durch das absolute Niveau der eigenen Ankündigung bestimmt wird. Dies hat zur Folge, daß die Abteilungsleiter keinen Anreiz haben, Seitenverträge abzuschließen. Wenn keine Seitenzahlungen möglich sind, kann der externe Manager die Abteilungsleiter i und j nicht für ein geringeres Niveau an unproduktiven Aufgaben kompensieren. Somit kann auch Kollusion zwischen dem externen Manager und den Abteilungsleitern verhindert werden.

Anreizschemata, welche die Übertragung von Aktivitäten an externe Manager vorsehen, können als eine Form ungerechtfertigter Bestrafung angesehen werden. Mit Ausnahme des Falles $a_i = a_j = \frac{1}{2}$ wird immer ein Teil der verbliebenen Aufgaben einem externen Manager zugewiesen, d.h. daß der Prinzipal auch im Fall einer wahrheitsgemäßen Berichterstattung der Abteilungsleiter über den Anteil an unproduktiven Aufgaben in ihren Abteilungen einen Teil der verbliebenen Aufgaben an einen externen Manager überträgt. Da der Anteil an Aufgaben, welcher einem externen Manager übertragen wird, mit dem Ausmaß an unproduktiven Aufgaben abnimmt, werden Abteilungsleiter mit einem geringen Anteil an unproduktiven Aufgaben stärker bestraft. Im Extremfall einer effizienten Organisation, in der keine unproduktiven Aufgaben existieren, hätte die Implementierung dieses Schemas die Übertragung sämtlicher Aufgaben an den externen Manager zur Folge. Obwohl die Organisation effizient arbeitet, werden die Abteilungsleiter durch dieses Schema bestraft, da der Prinzipal nicht beurteilen kann, ob effizient gearbeitet wird oder ob die Abteilungsleiter ihr Wissen über unproduktive Aufgaben geheimhalten.

In einer dynamischen Betrachtung können solche Schemata zu Ineffizienzen führen, wenn die Abteilungsleiter den Anteil an unproduktiven Aufgaben in ihrer Abteilung vor dem Zeitpunkt des Vertragsabschlusses beeinflussen können. Da der zukünftige Nutzen eines Abteilungsleiters von dem Ausmaß an unproduktiven Aufgaben in seiner Abteilung abhängt, hat dieser Abteilungsleiter einen Anreiz, den Anteil an unproduktiven Aufgaben zu erhöhen, um den Verlust an Aufgaben in der Zukunft zu reduzieren.

6.4.3. Kollusion mit Seitenzahlungen

Wenn Seitenzahlungen zwischen den Abteilungsleitern möglich sind, sind die abgeleiteten Anreizschemata ohne Übertragung von Aufgaben an externe Manager ineffizient. Die Abteilungsleiter können immer profitable Seitenverträge abschließen, die neben der Vereinbarung, keine unproduktiven Aufgaben zu offenbaren, eine geeignete Aufteilung des Gesamtnutzens durch Seitenzahlungen beinhalten. Um solche Vereinbarungen zu verhindern, muß der Prinzipal in beiden Szenarien einen Teil der Aufgaben an einen externen Manager übertragen.

Proposition 9:

Unter der Annahme, daß die Abteilungsleiter Nutzen durch Seitenzahlungen transferieren können, gelten die folgenden Aussagen:

- (i) Wenn keine Übertragung von Aufgaben an externe Manager möglich ist, gibt es kein Anreizschema, das Kollusion zwischen den Abteilungsleitern verhindern kann. Dies hat zur Folge, daß die Abteilungsleiter keine Verbesserungen offenbaren werden.
- (ii) Unter der Annahme, daß die Abteilungsleiter keine Absprachen mit dem externen Manager treffen können, kann der Prinzipal durch die folgenden Anreizschemata, die eine Übertragung von Aufgaben an einen externen Manager vorsehen, eine First-Best-Lösung implementieren:

a) Abteilungsspezifisches Wissen:

$$\beta_{ii} = \beta_{ij} = \frac{\alpha_i}{2 - \alpha_i - \alpha_j}$$

$$\beta_{jj} = \beta_{ji} = \frac{\alpha_j}{2 - \alpha_i - \alpha_j}$$

Der Anteil an Aufgaben, der an einen externen Manager übertragen wird, beträgt:

$$\frac{2 - 2\alpha_i - 2\alpha_j}{2 - \alpha_i - \alpha_j}$$

b) Organisationsspezifisches Wissen:

$$\beta_{ii} = \beta_{ij} = \frac{\frac{1}{2} \sum_k \alpha_i^k}{2 - \max\{\alpha_i^i, \alpha_j^i\} - \max\{\alpha_i^j, \alpha_j^j\}}$$

$$\beta_{jj} = \beta_{ji} = \frac{\frac{1}{2} \sum_k \alpha_j^k}{2 - \max\{\alpha_i^i, \alpha_j^i\} - \max\{\alpha_i^j, \alpha_j^j\}}$$

Der Anteil an Aufgaben, der an einen externen Manager übertragen wird, beträgt:

$$\frac{2 - \max\{\alpha_i^i, \alpha_j^i\} - \max\{\alpha_i^j, \alpha_j^j\} - \frac{1}{2} \sum_k \alpha_i^k - \frac{1}{2} \sum_k \alpha_j^k}{2 - \max\{\alpha_i^i, \alpha_j^i\} - \max\{\alpha_i^j, \alpha_j^j\}}$$

Beweis:

- (i) Wenn die Abteilungsleiter in einem Seitenvertrag vereinbaren, daß sie dem Prinzipal nichts offenbaren, können sie einen aggregierten Nutzen in Höhe von $\sum_{i=1}^n U_i = n$ untereinander aufteilen, der den Gesamtnutzen im nichtkooperativen Fall übersteigt. Durch Seitenzahlungen wird es den Abteilungsleitern für jedes Anreizschema ermöglicht, jede Verteilung des aggregierten Nutzens $\sum_{i=1}^n U_i = n$ zu erreichen. Unabhängig von dem implementierten Anreizschema des Prinzipals können die Abteilungsleiter durch einen Seitenvertrag, in dem Stillschweigen und geeignete Seitenzahlungen vereinbart werden, einen höheren Nutzen für alle Abteilungsleiter im Vergleich zum nichtkooperativen Ergebnis erzielen.
- (ii) Der Beweis folgt direkt aus Proposition 8. (q.e.d.)

Um eine First-Best-Lösung bei Kollusion mit Seitenzahlungen zu implementieren, muß der Prinzipal verhindern, daß der externe Manager mit den Abteilungsleitern i und j geheime Vereinbarungen trifft. Im Gegensatz zu den Abteilungsleitern würde der externe Manager von der Geheimhaltung unproduktiver Aufgaben profitieren. Die Gefahr von Kollusion zwischen den Abteilungsleitern und dem externen Manager ist in praktischen Anwendungen eher gering, da der Prinzipal den externen Manager nach den Ankündigungen der Abteilungsleiter auswählen kann²⁰³. Wenn es viele Kandidaten gibt, ist die Wahrscheinlichkeit eines einzelnen Managers, vom Prinzipal ausgewählt zu werden, und damit dessen erwarteter Nutzen aus der Übertragung der Aufgaben sehr klein. Da dem externen Manager

²⁰³ Jedoch kann die Drohung, bestimmte Aufgaben an einen externen Manager zu übertragen, nicht glaubwürdig sein, falls dem Prinzipal dadurch Kosten entstehen.

in der Regel für den Abschluß des Seitenvertrags Kosten für die Informationsbeschaffung entstehen, lohnt es sich für ihn nicht, Kollusion zu betreiben. Zusätzlich kann der Prinzipal Kollusion erschweren, indem die Aufgaben an mehrere externe Manager verteilt werden. Durch diese Maßnahme werden die erwarteten Gewinne des externen Managers und damit die Anreize zu geheimen Absprachen gesenkt.

6.5. Fazit

In diesem Kapitel wurde die Wirksamkeit alternativer Anreizinstrumente in Form einer Reallokation von Budgets und Zuständigkeiten analysiert, um Mitarbeiter für die Offenbarung von Verbesserungen zu motivieren. Die Verwendung dieser Anreizinstrumente bietet sich vor allem auf höheren Hierarchieebenen in öffentlichen Organisationen an. Erstens sind diese Organisationen häufig durch einen nichtverifizierbaren Output, lebenslange Beschäftigungsverhältnisse, Lohnrigiditäten und beschränkte Beförderungsmöglichkeiten gekennzeichnet, welche den Einsatz traditioneller Anreizinstrumente begrenzen. Zweitens hängt der Nutzen von Agenten auf höheren Hierarchieebenen wie im Fall von Abteilungsleitern auch von deren Einflußbereich ab, den der Prinzipal durch eine Umverteilung von Budgets und Aufgaben beeinflussen kann. Der Prinzipal kann deshalb geeignete Anreize für die Offenbarung von Verbesserungen setzen, indem die Budgets und Aufgaben in Abhängigkeit von den jeweiligen Ankündigungen verteilt werden.

Je nach Art des Wissens der Abteilungsleiter kann die Informationsasymmetrie über Verbesserungen durch einfache Turnier- und partielle Rotationschemata beseitigt werden, falls die Abteilungsleiter ihre Ankündigungen nichtkooperativ wählen. Beide Gruppen von Schemata sind dadurch gekennzeichnet, daß die Abteilungsleiter für den Verlust an Zuständigkeiten oder Budgets, der ihnen durch die Implementierung von Verbesserungen in ihrem Aufgabenbereich entsteht, durch einen Transfer aus Budgets und Zuständigkeiten aus anderen Aufgabenbereichen kompensiert werden müssen. Um Kollusion zwischen den Abteilungsleitern zu verhindern, müssen stärkere Anforderungen erfüllt werden. Im Szenario mit organisationsspezifischem Wissen der Abteilungsleiter muß der Prinzipal diskriminierende Schemata implementieren, welche Abteilungsleiter bei gleicher Leistung unterschiedlich behandeln. In diesem Szenario besteht somit ein Trade-

off zwischen Fairneß und Effizienz. Im Szenario mit abteilungsspezifischem Wissen muß der Prinzipal in Abhängigkeit von den angekündigten Verbesserungen einen Teil der Aufgaben einem externen Manager übertragen. In dieser Situation werden die Abteilungsleiter in der Regel bestraft, da ein Teil ihrer Aufgaben an Außenstehende übertragen wird, obwohl sie sämtliche Verbesserungen offenbart haben.

Analog zum vorangegangenen Kapitel verfügt der Prinzipal im Szenario mit organisationspezifischem Wissen über mehr Optionen bei der Gestaltung der Anreizschemata. In der Analyse wurde deutlich, daß die für organisationspezifisches Wissen abgeleiteten Anreizschemata in der Regel nicht bei abteilungsspezifischem Wissen der Abteilungsleiter verwendet werden können. Allerdings kann der Prinzipal im Szenario mit organisationspezifischem Wissen auch durch das partielle Rotationsschema die First-Best-Lösung bei nichtkooperativen Agenten implementieren, indem z.B. nur die Ankündigungen im eigenen Aufgabenbereich belohnt werden. Um die First-Best-Lösung im Fall von Kollusion ohne Seitenzahlungen zu implementieren, kann der Prinzipal zusätzlich zum modifizierten Turnierschema auch ein Anreizschema verwenden, welches eine Übertragung von Aufgaben an externe Manager vorsieht.

Die Analyse hat gezeigt, daß die Verteilung von Budgets und Zuständigkeiten als Anreizinstrument eingesetzt werden kann, um Abteilungsleiter in Organisationen für die Offenbarung von Verbesserungen zu motivieren. Um Kollusion zwischen den Agenten zu verhindern, müssen die abgeleiteten Anreizschemata bestimmten Anforderungen genügen, welche deren Verwendung in der Praxis begrenzen. Obwohl die Verteilung von Budgets und Zuständigkeiten aus diesen Gründen nicht als vollständiges Substitut für finanzielle Anreize in Form von relativen und absoluten Bonuszahlungen angesehen werden kann, stellt dieses Anreizinstrument häufig die einzige Möglichkeit dar, in Organisationen, die durch rigide Entlohnungsstrukturen gekennzeichnet sind, die vorhandenen Produktivitätspotentiale zu erschließen.

7. Schlußbetrachtung

Produktivitätsstudien belegen, daß Produktivitätsdifferenzen zwischen Industrieländern zu einem bedeutenden Teil auf eine unterschiedliche Gestaltung der betrieblichen Prozesse zurückgeführt werden können. Für den Erfolg einer Organisation ist es daher von entscheidender Bedeutung, daß das vorhandene Humankapital bei der Optimierung der internen Abläufe genutzt wird. Häufig haben aber die Mitarbeiter kein Interesse daran, ihr Wissen über Verbesserungsmöglichkeiten, das sie während ihrer Arbeit in einem Lernprozeß kostenlos erworben haben, freiwillig preiszugeben, da ihnen durch die Umsetzung ihrer Vorschläge private Kosten entstehen. In Organisationen müssen deshalb Anreize gesetzt werden, um Mitarbeiter für die Offenbarung von Verbesserungen zu motivieren und dadurch die Produktivität der Organisation zu erhöhen. In dieser Arbeit wurde untersucht, welche Möglichkeiten innerhalb von Organisationen bestehen, die Mitarbeiter für die Offenbarung von Verbesserungen zu motivieren, falls ihnen durch die Berücksichtigung dieser Vorschläge bei der Gestaltung betrieblicher Prozesse Nachteile entstehen. Im Zentrum der Arbeit stand die Suche nach geeigneten Anreizinstrumenten und ihrer optimalen Gestaltung. Die Hauptideen werden nachfolgend zusammengefaßt.

Die theoretische Analyse der Arbeit wurde von der einfachsten Konstellation sukzessive auf komplexere Situationen ausgeweitet. Es wurden finanzielle Anreizschemata abgeleitet, mit denen ein Agent für die Offenbarung von Verbesserungen motiviert werden kann. Ein Hidden-Action-Modell wurde in der Weise erweitert, daß ein risikoaverser Agent private Informationen über Verbesserungen besitzt, die er vor der Wahl seines Arbeitseinsatzes dem Prinzipal mitteilen kann. Hierbei handelt es sich um ein spezielles Multi-Task-Problem, das durch eine komplementäre Beziehung zwischen den Aufgaben des Agenten gekennzeichnet ist. Der Agent kann durch die Offenbarung von Verbesserungen sein Grenzprodukt der Arbeit erhöhen. Der Prinzipal, der selbst keine Kenntnisse über das potentielle Ausmaß an Verbesserungen besitzt, ist jedoch in der Lage, offenbarte Verbesserungen zu verifizieren und zu implementieren. Die Implementierung offener Verbesserungen bringt für den Agenten private Kosten mit sich. Deshalb muß der Prinzipal den Agenten für seine Verbesserungsvorschläge entlohnen.

Innerhalb des Modells wurden die Folgen für die Anreizsetzung des Arbeitseinsatzes diskutiert, die sich aus der Komplementarität ergeben. Je nachdem, ob eine Outputbeschränkung besteht oder nicht, haben offenbarte Verbesserungen unterschiedliche Folgen auf die Anreizgestaltung für den Arbeitseinsatz. Durch die offenbarten Verbesserungen steigt das Grenzprodukt der Arbeit. Für den Prinzipal ist es trotz des höheren Risikos optimal, den Agenten durch die Wahl geeigneter Anreize zu einem höheren Arbeitseinsatz zu motivieren, wenn keine Outputbeschränkung existiert. Falls eine Outputbeschränkung vorliegt, führen offenbarte Verbesserungen hingegen zu einer Rationalisierung des Faktors Arbeit. Den Produktivitätsgewinnen aus den Verbesserungsvorschlägen stehen die privaten Kosten des Agenten gegenüber. Es gibt Konstellationen, in denen es für den Prinzipal nicht optimal ist, den Agenten sein gesamtes Wissen offenbaren zu lassen.

Die Analyse wurde auf mehrere Agenten erweitert. Für die Untersuchung optimaler Anreizschemata für Verbesserungen wurden die Probleme und deren Lösungen aufgezeigt, die in der Literatur im Blick auf die Wahl des Arbeitseinsatzes bei mehreren Agenten diskutiert werden. Einerseits ergeben sich für den Prinzipal durch die Erweiterung der Analyse auf mehrere Agenten zusätzliche Probleme in Form des Trittbrettfahrerproblems bei Teamarbeit oder der Möglichkeit von Kollusion zwischen den Agenten. Andererseits verfügt der Prinzipal bei mehreren Agenten über ein größeres Instrumentarium bei der Anreizsetzung, da er relative Entlohnungsschemata verwenden kann, falls er ein Signal für die jeweiligen Handlungen der Agenten beobachten kann.

Auf der Grundlage dieser Erkenntnisse wurden optimale Entlohnungsschemata für Verbesserungen diskutiert. Zwei Szenarien wurden betrachtet, in denen unterschiedliche Annahmen über das Wissen der Agenten vorgegeben wurden. Im Szenario mit organisationsspezifischem Wissen sind die Agenten in der Lage, dem Prinzipal die gesamten Verbesserungen innerhalb der Organisation mitzuteilen. Die Agenten verfügen in diesem Szenario über das gleiche Wissen. Im Szenario mit abteilungsspezifischem Wissen können die Agenten dem Prinzipal hingegen nur Verbesserungen in ihrer unmittelbaren Arbeitsumgebung offenbaren. Falls sich die Agenten nichtkooperativ verhalten, können die vorhandenen Verbesserungspotentiale im Szenario mit organisationsspezifischem Wissen durch relative

Entlohnungsschemata in Form von Turnieren erschlossen werden. Da die Agenten das gleiche Wissen besitzen, benötigt der Prinzipal nur einen Agenten, der sein gesamtes Wissen offenbart. Im Szenario mit abteilungsspezifischem Wissen muß der Prinzipal alle Agenten durch individuelle Bonuszahlungen, deren Höhe sich nur an dem absoluten Niveau der angekündigten Produktivitätsfortschritte orientiert, für die Offenbarung von Verbesserungen kompensieren. Können die Verbesserungsvorschläge eines Agenten auch in anderen Bereichen implementiert werden, muß der Prinzipal diese Spillovereffekte bei der Anreizsetzung berücksichtigen. Kollusionen zwischen den Agenten sind ein großes Problem bei der Offenbarung von Verbesserungen. Im Szenario mit organisationsspezifischem Wissen können relative Schemata nur noch unter bestimmten Bedingungen verwendet werden. Im Szenario mit abteilungsspezifischem Wissen können Spillovereffekte nicht mehr innerhalb des Entlohnungsschemas berücksichtigt werden. In beiden Szenarien erhöhen sich aus Sicht des Prinzipals durch Kollusion die Kosten für Verbesserungen.

Die Wirksamkeit nichtmonetärer Anreizinstrumente wurde diskutiert, weil viele Organisationen, vor allem im öffentlichen Sektor, durch rigide Entlohnungssysteme gekennzeichnet sind. In einem Modell wurde analysiert, wie durch eine Umverteilung von Budgets und Verantwortung geeignete Anreize für die Offenbarung von Verbesserungen gesetzt werden können. Im Szenario mit organisationspezifischem Wissen kann der Prinzipal die Agenten in einem Turnier um die Budgets und Verantwortungsbereiche konkurrieren lassen, die nicht im Anschluß an die Ankündigungen vom Prinzipal eliminiert werden. Im Szenario mit abteilungsspezifischem Wissen muß der Prinzipal einen Agenten für den Nutzenverlust aus der Offenbarung mit einem Teil der Budgets aus anderen Abteilungen belohnen. Da jeder Agent einen Teil seines ursprünglich zugewiesenen Verantwortungsbereichs behält, wird dieses relative Schema als partielle Rotation bezeichnet. In beiden Szenarien kann der Prinzipal sämtliche Verbesserungen durch eine vollständige Job Rotation erlangen. Der Nutzenverlust, der den Agenten durch die Offenbarung von Verbesserungen entsteht, kann durch dieses Schema eliminiert werden. Kollusion zwischen den Agenten wird dadurch verhindert, daß Modifikationen vorgenommen bzw. andere Schemata implementiert werden. Können die Agenten keine Seitenzahlungen vereinbaren, muß der Prinzipal im Szenario mit

organisationsspezifischem Wissen ein diskriminierendes Turnierschema implementieren, in dem Agenten bei gleicher Leistung unterschiedlich behandelt werden. In diesem Szenario besteht ein Trade-off zwischen Fairneß und Effizienz. Im Szenario mit abteilungsspezifischem Wissen kann der Prinzipal Kollusion nur verhindern, wenn er in Abhängigkeit von den angekündigten Verbesserungspotentialen einen Teil der Budgets an einen externen Agenten delegiert. Dieses Schema stellt auch die einzige Möglichkeit des Prinzipals dar, um in beiden Szenarien Kollusion zu verhindern, wenn die Agenten nicht nur ihre Handlungen, sondern auch Seitenzahlungen vertraglich vereinbaren können.

Die Arbeit hat zu wichtigen Erkenntnissen für die Praxis geführt. Der Prinzipal kann das Wissen der Agenten besser und kostengünstiger erschließen, wenn die Agenten die gleichen Kenntnisse über Verbesserungspotentiale besitzen bzw. die Aufgabenbereiche sehr ähnlich sind und eine hohe Spilloverintensität aufweisen. In diesem Fall kann der Prinzipal relative Schemata verwenden, da er nur einen Agenten motivieren muß, sein Wissen zu offenbaren. Allerdings ist in diesem Fall auch die Gefahr von Kollusionen größer. Erstens verfügen die Agenten über die gleichen Informationen. Zweitens verstärken relative Schemata die Anreize zur Kollusion. Durch die Wahl der Organisationsstruktur und der Arbeitsorganisation kann darauf Einfluß genommen werden, daß die Agenten erstens das gleiche Wissen über Verbesserungspotentiale besitzen und zweitens keine Möglichkeit zur Kollusion haben. Aufgrund von Anreizüberlegungen ist eine Organisationsstruktur zu präferieren, in der die gleichen Funktionen von verschiedenen Organisationseinheiten wahrgenommen werden und deshalb eine hohe Spilloverintensität existiert bzw. in verschiedenen Organisationseinheiten die gleichen Erfahrungen gemacht werden. Häufig sind diese Einheiten räumlich getrennt. Dadurch werden gleichzeitig Kollusionen erschwert. In dieser Organisationsstruktur besteht für den Prinzipal eher die Möglichkeit, durch ein Turnier sämtliche Verbesserungen zu erzielen. Er kann gleichartige Abteilungen oder Fabriken an verschiedenen Standorten miteinander konkurrieren lassen. Für die Wahl der Arbeitsorganisation gelten ähnliche Überlegungen. Der Prinzipal kann durch die Wahl der Arbeitsorganisation einen Einfluß darauf nehmen, welches Wissen die Agenten erwerben können. Durch die Ausbildung vielseitig verwendbarer Mitarbeiter kann der Prinzipal erreichen, daß die Agenten gleiche Kenntnisse über Verbesserungen erlangen.

Gleichzeitig kann der Prinzipal durch diese Arbeitsorganisation die Interaktionsdauer der Agenten beschränken und damit die Bildung von Kollusion erschweren, weil er die vielseitig verwendbaren Mitarbeiter innerhalb der Organisation rotieren lassen kann. Es ist aber zu beachten, daß in einer spezialisierten Arbeitsorganisation, in der die Agenten intensive Erfahrungen in einem Aufgabenbereich machen, eher eine größere Wissensbasis vorhanden ist. Für den Prinzipal kann ein Trade-off zwischen der Wissensbasis innerhalb der Organisation und den Kosten für die Offenbarung dieses Wissens bestehen. Für die Gestaltung der Arbeitsorganisation ist deshalb ein tieferes Verständnis darüber erforderlich, wie sich Lernprozesse vollziehen.

Aus theoretischer Sicht sind verschiedene Anreizinstrumente geeignet, Mitarbeiter für die Offenbarung von Verbesserungen zu motivieren. Die Verwendung dieser Anreizinstrumente ist in der Praxis jedoch mit Problemen verbunden. Für die Gestaltung von Prämiensystemen ist es erforderlich, daß der Prinzipal die privaten Kosten der Agenten kennt, die aufgrund der Offenbarung von Verbesserungen auf die Agenten zukommen. In vielen Fällen ist es jedoch schwierig, den Nutzenverlust zu schätzen, der dem Agenten als Folge offener Verbesserungen in Form des Verlustes seiner vertrauten Arbeitsumgebung oder der Verringerung seines Einflußbereichs entsteht. Für die Implementierung der alternativen Anreizinstrumente in Form einer Reallokation vorhandener Budgets und Verantwortungsbereiche benötigt der Prinzipal diese Informationen nicht, da keine Kompensationszahlungen erfolgen, sondern bestehende Ressourcen und Aufgaben in Abhängigkeit von den Ankündigungen umverteilt werden. Die Analyse alternativer Anreizinstrumente hat ergeben, daß sich diese Instrumente nur schlecht dazu eignen, Kollusionen zu verhindern. Finanzielle Anreize müssen deshalb vor allem dann eingesetzt werden, wenn die Gefahr der Kollusion zwischen den Agenten besteht. Dies ist eine zentrale Erkenntnis dieser Arbeit.

Produktivitätssteigerungen in Organisationen konnten in der Vergangenheit dadurch erreicht werden, daß die gesamte Belegschaft an der Gestaltung der betrieblichen Prozesse beteiligt wurde. Wie durch neue Anreizschemata noch weitere Produktivitätspotentiale erschlossen werden können, zeigt diese Arbeit.

Literaturverzeichnis

- Akerlof, G./Yellen, J. (1990), The Fair Wage-Effort Hypothesis and Unemployment, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 105, S. 255-283.
- Alchian, A./Demsetz, H. (1972), Production, Information Costs, and Economic Organization, *American Economic Review*, Vol. 62, S. 777-795.
- Aoki, M. (1988), *Information, Incentives, and Bargaining in the Japanese Economy*, Cambridge.
- Aoki, M. (1990), Toward an Economic Model of the Japanese Firm, *Journal of Economic Literature*, Vol 28, S. 1-27.
- Aoki, M. (1994), The Japanese Firm as a System of Attributes: A Survey and Research Agenda, in: Aoki, M./Dore, R. (Hrsg.): *The Japanese Firm*, Oxford, S. 11-40.
- Ark, B. van (1996), Productivity and Competitiveness in Manufacturing: A Comparison of Europe, Japan and the United States, in: Wagner, K./Ark, B. van (Hrsg.): *International Productivity Differences, Contributions to Economic Analysis*, 233, S. 23-52.
- Ark, B. van/Pilat, D. (1993), Productivity Levels in Germany, Japan, and the United States: Differences and Causes, *Brookings Papers on Economic Activity, Microeconomics*, 2, S. 1-69.
- Arrow, K. (1962), The Economic Implications of Learning by Doing, *Review of Economic Studies*, Vol. 29, S. 155-173.
- Arrow, K. (1985), The Economics of Agency, in: Pratt, J./Zeckhauser, R. (Hrsg.): *Principals and Agents: The Structure of Business*, Boston, S. 37-51.
- Baily, M./Gersbach, H. (1995), Efficiency in Manufacturing and the Need for Global Competition, *Brooking Papers on Economic Activity, Microeconomics*, S. 307-358.

- Baily, M./Gersbach, H. (1996), Explanation of International Productivity Differences: Lessons from Manufacturing, in: Wagner, K./Ark, B. van (Hrsg.): International Productivity Differences, Contributions to Economic Analysis, 233, S. 225-268.
- Baumol, W. et al. (1989), Productivity and American Leadership: The Long View, Cambridge.
- Börsch-Supan, A. (1998), Capital's Contribution to Productivity and the Nature of Competition, Brooking Papers on Economic Activity, Microeconomics, S. 205-244.
- Carmichael, L./MacLeod, B. (1993), Multiskilling, Technical Change, and the Japanese Firm, The Economic Journal, Vol. 103, S. 142-160.
- Choi, Y. (1993), Managerial Incentive Contracts with a Production Externality, Economic Letters, Vol. 42, S. 37-42.
- Clark, K. et al. (1987), Product Development in the World Auto Industry, Brooking Papers on Economic Activity, Microeconomics, 3, S. 729-771.
- Cosgel, M./Miceli, T. (1999), Job Rotation: Cost, Benefits, and Stylized Facts, Journal of Institutional and Theoretical Economics, Vol. 155, S. 301-320.
- Dertouzos, M. et al. (1990), Die Krise der USA, Frankfurt am Main.
- Deutsches Institut für Betriebswirtschaft (2000), Das Ideenmanagement in Deutschland, Jahresbericht 1999, Frankfurt am Main.
- Dewatripont, M. et al. (1999a), The Economics of Career Concerns, Part I: Comparing Information Structures, Review of Economic Studies, Vol. 66, S. 183-198.
- Dewatripont, M. et al. (1999b), The Economics of Career Concerns, Part II: Application to Missions and Accountability of Government Agencies, Review of Economic Studies, Vol. 66, S. 199-217.

- Drago, R./Turnbull, G. (1988), The Incentive Effects of Tournaments with Positive Externalities among Workers, *Southern Economic Journal*, Vol. 55 (1), S. 100-106.
- Dye, R. (1984), The Trouble with Tournaments, *Economic Inquiry*, Vol. 22, S. 147-149.
- Erlei, M. et al. (1999), *Neue Institutionenökonomik*, Stuttgart.
- Eswaran, M./Kotwal, A. (1984), The Moral Hazard of Budget-Breaking, *Rand Journal of Economics*, Vol. 15, S. 578-581.
- Faure-Grimaud, A. et al. (1998), A Theory of Supervision with Endogenous Transaction Costs, Working Paper, Toulouse.
- Gersbach, H. (1998), International Leadership in Productivity at the Aggregate and Industry Level, *Journal of Economic Surveys*, Vol. 12, S. 43-62.
- Hart, O. (1995), *Firms, Contracts, and Financial Structure*, Oxford.
- Hart, O./Holmström, B. (1987), The Theory of Contracts, in: Bewley, T. (Hrsg.): *Advances in Economic Theory, Fifth World Congress*, Cambridge, S. 71-155.
- Holmström, B. (1979), Moral Hazard and Observability, *Bell Journal of Economics*, Vol. 10, S. 74-91.
- Holmström, B. (1982), Moral Hazard in Teams, *Bell Journal of Economics*, Vol. 13, S. 324-340.
- Holmström, B. (1999), Managerial Incentive Problems: A Dynamic Perspective, *Review of Economic Studies*, Vol. 66, S. 169-182.
- Holmström, B./Milgrom, P. (1987), Aggregation and Linearity in the Provision of Intertemporal Incentives, *Econometrica*, Vol. 55, S. 303-328.
- Holmström, B./Milgrom, P. (1990), Regulating Trade among Agents, *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, Vol. 146, S. 85-105.

- Holmström, B./Milgrom, P. (1991), Multitask Principal-Agent Analyses: Incentive Contracts, Asset Ownership, and Job Design, *Journal of Law, Economics, and Organization*, Vol. 7, S. 24-52.
- Holmström, B./Tirole, J. (1989), The Theory of the Firm, in: Schmalensee, R./Willig, R. (Hrsg.): *Handbook of Industrial Organization*, Vol. 1, Amsterdam, S. 61-133.
- Imai, M. (1992), *Kaizen*, 2. Auflage, München.
- Itoh, H. (1991), Incentives to Help in Multi-Agent Situations, *Econometrica*, Vol. 59, S. 611-636.
- Itoh, H. (1992), Cooperation in Hierarchical Organizations: An Incentive Perspective, *Journal of Law, Economics, and Organization*, Vol. 8, S. 321-345.
- Itoh, H. (1993), Coalitions, Incentives, and Risk Sharing, *Journal of Economic Theory*, Vol. 60, S. 410-427.
- Itoh, H. (1994), Job Design, Delegation, and Cooperation: A Principal-Agent Analysis, *European Economic Review*, Vol. 38, S. 691-700.
- Itoh, H. (1996), Job Design and Incentives in Hierarchies with Team Production, Discussion Paper 403, The Institute of Social and Economic Research, Universität Osaka.
- Ittner, C./MacDuffie, J. (1994), Exploring the Sources of International Differences in Manufacturing Overhead, IMVP Research Briefing Meeting.
- Jovanovic, B./Nyarko, Y. (1995), A Bayesian Learning Model Fitted to a Variety of Empirical Learning Curves, *Brookings Papers of Economic Activity, Microeconomics*, S. 247-305.
- Kandel, E./Lazear, E. (1992), Peer Pressure and Partnerships, *Journal of Political Economy*, Vol. 100, S. 801-817.
- Kerschbamer, R./Tournas, Y. (1999), In-House Competition, Organizational Slack, and the Business Cycle, Working Paper, Universität Wien.

- Kofman, F./Lawarree, J. (1993), Collusion in Hierarchical Agency, *Econometrica*, Vol. 61, S. 629-656.
- Koike, K. (1994), Learning and Incentive Systems in Japanese Industry, in: Aoki, M./Dore, R. (Hrsg.): *The Japanese Firm*, Oxford, S. 41- 65.
- Kräkel, M. (1999), *Organisation und Management*, Tübingen.
- Krafcik, J. (1988), Triumph of the Lean Production System, *Sloan Management Review*, Vol. 30, Heft 1, S. 41-52.
- Krause, R. (1996), *Unternehmensressource Kreativität*, Köln.
- Kreps, D. (1994), *Mikroökonomische Theorie*, Landsberg/Lech.
- Laffont, J./Rochet, J. (1997), Collusion in Organizations, *Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 99, S. 485-495.
- Lazear, E. (1989), Pay Equality and Industrial Politics, *Journal of Political Economy*, Vol. 97, S. 561-580.
- Lazear, E. (1998), *Personnel Economics*, 3. Aufl., Cambridge.
- Lazear, E./Rosen, S. (1981), Rank-Order Tournaments as Optimum Labor Contracts, *Journal of Political Economy*, Vol. 89, S. 841-864.
- Leibenstein, H. (1966), Allocative Efficiency vs. „X-Efficiency“, *American Economic Review*, Vol. 56, S. 392-415.
- Levinthal, D. (1988), A Survey of Agency Models of Organizations, *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 9, S. 153-185.
- Lieberman, M./Demeester, L. (1999), Inventory Reduction and Productivity Growth: Linkages in the Japanese Automotive Industry, *Management Science*, Vol. 45, S. 466-485.
- Lindbeck, A./Snower, D. (1995), *Restructuring Production and Work*, Discussion Paper Nr. 602, Institute for International Economic Studies, Stockholm.

- Lindbeck, A./Snower, D. (1996), Reorganization of Firms and Labour Market Inequality, Discussion Paper Nr. 1375, Centre for Economic Policy Research, London.
- Lindbeck, A./Snower, D. (1999), Multi-Task Learning and the Reorganization of Work, Discussion Paper Nr. 39, Forschungsinstitut zur Zukunft der Arbeit, Bonn.
- MacLeod, B. (1993), The Role of Exit Costs in the Theory of Cooperative Teams: A Theoretical Perspective, *Journal of Comparative Economics*, Vol. 17, S. 521-529.
- McAfee, R. P./McMillan, J. (1991), Optimal Contracts for Teams, *International Economic Review*, Vol. 32, S. 561-577.
- McKinsey Global Institute (1993), *Manufacturing Productivity*, McKinsey & Co., Washington.
- McMillan, J. (1992), *Games, Strategies, and Managers*, Oxford.
- Milgrom, P. (1988), Employment Contracts, Influence Activities, and Efficient Organization Design, *Journal of Political Economy*, Vol. 96, S. 42-60.
- Milgrom, P./Roberts, J. (1988), An Economic Approach to Influence Activities in Organizations, *American Journal of Sociology*, Vol. 94, S. 154-179.
- Milgrom, P./Roberts, J. (1990a), Bargaining Costs, Influence Costs, and the Organization of Economic Activity, in: Alt, J./Shepsle, K. (Hrsg.): *Perspectives on Positive Political Economy*, Cambridge, S. 57-89 und S. 234-240.
- Milgrom, P./Roberts, J. (1990b), The Economics of Modern Manufacturing: Technology, Strategy, and Organization, *American Economic Review*, Vol. 80, S. 511-528.
- Milgrom, P./Roberts, J. (1992), *Economics, Organization, and Management*, Englewood Cliffs.

- Milgrom, P./Roberts, J. (1995), Continuous Adjustment and Fundamental Change in Business Strategy and Organization, in: Siebert, H. (Hrsg.): Trends in Business Organization: Do Participation and Cooperation Increase Competitiveness?, Tübingen, S. 231-258.
- Mookherjee, D. (1984), Optimal Incentive Schemes with Many Agents, Review of Economic Studies, Vol. 51, S. 433-446.
- Moore, J. (1992), Implementation, Contracts, and Renegotiation in Environments with Complete Information, in: Laffont, J. (Hrsg.): Advances in Economic Theory, Sixth World Congress, Vol. 1, Cambridge, S. 182-282.
- OECD (2000), Wirtschaftsausblick Volkswirtschaft, Nr. 67, Juni 2000.
- o.V. (2000), VW: Eine Million Vorschläge, Rhein-Neckar-Zeitung, 11.7.00, S. 14.
- Pfeiffer, W./Weiß, E. (1994), Lean Management, 2. Auflage, Berlin.
- Pilat, D. (1996), Competition, Productivity, and Efficiency, OECD Economic Studies, Vol. 27, 1996/II, S. 107-146.
- Prendergast, C. (1999), The Provision of Incentives in Firms, Journal of Economic Literature, Vol. 37, S. 7-63.
- Ramakrishnan, R./Thakor, A. (1991), Cooperation versus Competition in Agency, Journal of Law, Economics, and Organization, Vol. 7, S. 248-283.
- Richter, R./Furubotn, E. (1996), Neue Institutionenökonomik, Tübingen.
- Sappington, D. (1991), Incentives in Principal-Agent Relationships, Journal of Economic Perspectives, Vol. 5, S. 45-66.
- Schmidt, K. (1997), Managerial Incentives and Product Market Competition, Review of Economic Studies, Vol. 64, S. 191-213.
- Schweizer, U. (1999), Vertragstheorie, Tübingen.
- Shavell, S. (1979), Risk Sharing and Incentives in the Principal and Agent Relationship, Bell Journal of Economics, Vol. 10, S. 55-73.

- Tirole, J. (1986), Hierarchies and Bureaucracies: On the Role of Collusion in Organizations, *Journal of Law, Economics, and Organization*, Vol 2, S. 181-214.
- Tirole, J. (1988), The Multicontract Organization, *The Canadian Journal of Economics*, Vol. 21, S. 459-466.
- Tirole, J. (1992), Collusion and the Theory of Organizations, in: Laffont, J. (Hrsg.): *Advances in Economic Theory, Sixth World Congress*, Vol. 2, Cambridge, S. 151- 206.
- Valsecchi, I. (1995), Why Capital Hires Labour in Team Production, *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, Vol. 151, S. 467-477.
- Varian, H. (1990), Monitoring Agents with Other Agents, *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, Vol. 146, S. 153-174.
- Varian, H. (1994), *Mikroökonomie*, 3. Auflage, München.
- Weizman, M. (1995), Incentive Effects of Profit Sharing, in: Siebert, H. (Hrsg.): *Trends in Business Organization: Do Participation and Cooperation Increase Competitiveness?*, Tübingen, S. 51-78.
- Williamson, O. (1963), Managerial Discretion and Business Behaviour, *American Economic Review*, Vol. 53, S. 1032-1057.
- Winter, S. (1996), Relative Leistungsbewertung - Ein Überblick zum Stand von Theorie und Empirie, *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, Vol. 48, S. 898- 926.
- Womack, J. et al. (1991), *Die zweite Revolution in der Automobilindustrie*, Frankfurt.
- Yasuda, Y. (1994), *Mitarbeiterkreativität in Japan*, Landsberg/Lech.
- Zangwill, W./Kantor, P. (1998), Toward a Theory of Continuous Improvement and the Learning Curve, *Management Science*, Vol. 44, S. 910-920.