

# ON THE DESIGN OF FIRMS AND ORGANIZATIONS

Inaugural-Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades eines  
Doktors der Wirtschaftswissenschaft des Fachbereichs  
Wirtschaftswissenschaft der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Diplom-Mathematikerin Kerstin Puschke

aus

Essen

Berlin, 2007

Erstgutachter:	Prof. Dr. Helmut Bester Freie Universität Berlin
Zweitgutachter:	Prof. Dr. Roland Strausz Humboldt Universität Berlin
Datum der Verteidigung:	23. Oktober 2007

## Acknowledgements

The foundation of this thesis is the research I've conducted during my time at the Department of Economics at the Free University Berlin. First of all, I would like to thank Helmut Bester for valuable guidance and for the many opportunities to get in touch with the world of research. I am also grateful to Roland Strausz for his excellent scientific advise and personal support. My colleagues at the department provided helpful comments and suggestions for my research as well as encouragement and motivation, in particular I appreciate the collaboration with Maja Adena, Anette Boom, Daniel Krähmer, Tobias Langenberg, Justine Röhmel and Yan Sommerfeld. Further, I've benefited from discussions with lecturers and PhD-students of the Berlin Doctoral Program in Economics and Management Sciences, among them Dominique Demougin, Paul Heidhues, Franz Hubert, Kai Konrad, Dorothea Kübler and Elmar Wolfstetter.

# Contents

<b>1</b>	<b>Introduction to the Theory of the Firm</b>	<b>2</b>
1.1	Overview . . . . .	2
1.2	General Equilibrium Theory . . . . .	3
1.3	The Theory of Incentive Contracts . . . . .	4
1.3.1	The Primitives of Contract Theory . . . . .	4
1.3.2	Asymmetric Information . . . . .	6
1.3.3	The Contracting Stage . . . . .	8
1.3.4	Moral Hazard . . . . .	10
1.3.5	Adverse Selection . . . . .	12
1.3.6	Unverifiability . . . . .	13
1.3.7	Summary . . . . .	15
1.4	Transaction Cost Theory . . . . .	15
1.4.1	Incomplete Contracts . . . . .	15
1.4.2	Renegotiation . . . . .	17
1.4.3	The Hold-Up Problem . . . . .	19
1.4.4	Summary . . . . .	20
1.5	Property Rights and Decision Structures . . . . .	21
1.5.1	Ownership . . . . .	21
1.5.2	Residual Decision Rights . . . . .	22
1.5.3	Ex Ante vs. Ex Post Inefficiency . . . . .	24
1.5.4	Authority and Delegation . . . . .	25
1.5.5	Foundations of Incomplete Contracts . . . . .	28
1.5.6	Summary . . . . .	29
1.6	The Contribution of this Thesis . . . . .	30

---

<b>2</b>	<b>Task Assignment and Organizational Form</b>	<b>34</b>
2.1	Introduction . . . . .	34
2.2	The Model . . . . .	40
2.2.1	The Assumptions . . . . .	40
2.2.2	Contractible Effort . . . . .	45
2.3	Multidivisional Organizational Form . . . . .	47
2.4	Unitary Organizational Form . . . . .	50
2.5	Optimal Organizational Form . . . . .	53
2.6	Conclusion . . . . .	56
2.7	Proofs . . . . .	57
<b>3</b>	<b>A Joint Project under Limited Liability</b>	<b>67</b>
3.1	Introduction . . . . .	67
3.2	The Model . . . . .	73
3.3	Unlimited Liability . . . . .	75
3.4	Limited Liability . . . . .	76
3.4.1	Exogenous Allocation of Authority . . . . .	76
3.4.2	Allocation of Authority via Bargaining . . . . .	78
3.5	Conclusion . . . . .	82
3.6	Proofs . . . . .	84
<b>4</b>	<b>Optimal Hierarchies with Diverse Decision-Makers</b>	<b>90</b>
4.1	Introduction . . . . .	90
4.2	The Model . . . . .	96
4.3	Vertical Hierarchy . . . . .	100
4.4	Horizontal Hierarchy . . . . .	105
4.5	The Optimal Hierarchy . . . . .	110
4.6	Conclusion . . . . .	113
4.7	Proofs . . . . .	116

**References** **126**

**Appendix (in German)**

**A Zusammenfassung** **127**

**B Tabellarischer Lebenslauf** **131**

# List of Figures

- 3.1 Contour Plot of  $\phi(k, \alpha)$  Describing the Allocation of Authority *r* 80

# Anhang A

## Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit analysiert das optimale Design der Struktur von Firmen und Institutionen unter verschiedenen Aspekten. Kapitel 1 gibt eine allgemeine Einführung in die Vertragstheorie und die Theorie der Firma. Warum existieren überhaupt Firmen? Wenn Transaktionen innerhalb einer Firma effizienter sind als auf dem Markt, warum finden dann nicht *alle* Transaktionen innerhalb einer einzigen großen Firma statt? Die Allgemeine Gleichgewichtstheorie beschreibt Firmen im Wesentlichen als eine vollständig effizient produzierende Einheit, ohne das Innenleben von Firmen oder mögliche Interessenskonflikte von Firmenangehörigen zu berücksichtigen. Die Theorie der Anreizverträge analysiert dieses Innenleben von Firmen. Doch erst die zusätzliche Berücksichtigung von Transaktionskosten schafft einen Rahmen, um den Unterschied zwischen Markttransaktionen und Transaktionen innerhalb einer Firma zu berücksichtigen. Die genaue Bedeutung von Eigentum und der konkrete Unterschied zwischen einem Anstellungsvertrag und einem Vertrag zwischen unabhängigen Vertragspartnern können erst durch eine explizite Modellierung von Eigentumsrechten untersucht werden. Die dabei oft verwendete Allokation von Entscheidungsrechten dient nicht nur der Untersuchung von Firmen, sondern kann allgemein die Strukturen von Institutionen und Organisationen beleuchten. Die nachfolgenden Kapitel können unabhängig voneinander gelesen werden, sie analysieren drei verschiedene Modelle aus diesem Gebiet.

In Kapitel 2 wird die Arbeitsteilung innerhalb einer Organisation oder Firma analysiert. Hierbei werden zwei Organisationsformen miteinander verglichen. Die sogenannte *U*-form (engl. unitary form) basiert auf einer funktionalen Arbeitsteilung. In einer Firma kann dies z.B. bedeuten, dass eine Abteilung für das Marketing sämtlicher Produkte zuständig ist, während eine andere Abteilung die Qualitätskontrolle aller Produkte verantwortet. Dem gegenüber steht die sogenannte *M*-form (engl. multidivisional form), die eine prozeßbezogene Arbeitsteilung umsetzt. Jede Abteilung ist für ein Produkt zuständig, von der Produktion bis zum Marketing. Unabhängig von der Arbeitsteilung nehmen wir an, dass der Ertrag eines Prozesses, nicht jedoch einer Funktion beobachtbar ist. Der Anteil eines bestimmten Produktes am Gesamtgewinn der Firma kann festgestellt werden, der Anteil einer Funktion (z.B. Marketing) nicht. Sind die Aufwendungen und Anstrengungen für einzelne Aufgaben nicht beobachtbar, müssen diese indirekt über Anreize gesteuert werden. Da Zahlungen nur auf Prozessergebnisse bedingen können, wirken die Anreize unter der *M*-form effektiver. Im Gegensatz zur *U*-form tritt kein sogenanntes Teamproblem auf, Trittbrettfahren ist ausgeschlossen. Die *U*-form hingegen führt auf Grund von Spezialisierungen und Synergieeffekten oder Skalenerträgen zu Kosteneinsparungen im Vergleich zur *M*-form. Wie der Zielkonflikt zwischen Kostenersparnis und effektiven Anreizen gelöst wird, hängt von der Beziehung zwischen den Funktionen ab. Sind diese stark substitutional oder stark komplementär, erleichtert dies generell das Setzen von Anreizen, so dass die *U*-form optimal ist. Andernfalls überwiegen die Vorteile der *M*-form.

Kapitel 3 untersucht die Allokation von Entscheidungsrechten in einem gemeinsamen Projekt zweier Agenten, deren Haftung beschränkt ist. Eine nicht-kontrahierbare, projektbezogene Entscheidung ist zu treffen, d.h. ein Projektmerkmal ist zu wählen. Je erfolgsversprechender das gewählte Projekt ist, desto höher sind die damit einhergehenden privaten Kosten der Beteiligten. Die Agenten regeln vertraglich, wer von ihnen das Entscheidungsrecht erhält. Die Auswirkungen der Entscheidung betreffen die privaten Kosten

beider Agenten, das heißt der Entscheidungsträger übt eine Externalität auf den anderen Agenten aus. Als Beispiel kann die Zusammenarbeit eines Marketingspezialisten und eines Produktentwicklers dienen, die an einem neuen Produkt arbeiten. Es wäre zu aufwendig, sämtliche Details bezüglich der Qualität und Ausstattung des Produktes vertraglich zu regeln. Stattdessen wird das zugehörige Entscheidungsrecht einem der beiden Beteiligten übertragen. Die Qualitätsentscheidung beeinflusst jedoch nicht nur den erwarteten Verkaufserlös, sondern auch die Arbeitsbelastung *beider* Beteiligten. Die beschränkte Haftung führt zu einem Zielkonflikt zwischen Maximierung und Verteilung der Gesamtrente, was zu einer Verzerrung des Marktergebnisses verglichen mit dem Fall einer kontrahierbaren Entscheidung führt. Hier sind zwei wesentliche Effekte zu beobachten. Der Verteilungseffekt beruht auf einem Mißverhältnis zwischen Kostenstruktur und Verhandlungsmacht. Ein Entscheidungsträger mit unverhältnismäßig großer Verhandlungsmacht kann sich im Fall eines erfolgreichen Projektes einen großen Anteil des Ertrags aneignen und wählt deshalb ein besonders erfolgversprechendes, aber ineffizient kostspieliges Projekt. Umgekehrt wählt ein Entscheidungsträger mit geringer Verhandlungsmacht ein ineffizient wenig erfolgversprechendes Projekt. Der Verteilungseffekt bestimmt, wie schwerwiegend der Zielkonflikt ist. Der Externalitätseffekt hingegen wird durch die Unterschiede zwischen den privaten Kosten der Agenten ausgelöst. Der Entscheidungsträger achtet nicht genug auf die von ihm ausgeübte Externalität, er legt zu wenig Gewicht auf die privaten Kosten des anderen Agenten. Erhält der Agent mit den größeren Kosten das Entscheidungsrecht, so ist die Gesamtrente größer, als wenn der andere Agent zuständig wäre. Dennoch kann die Verhandlung der Agenten dazu führen, dass der Agent mit den kleineren Kosten das Entscheidungsrecht erhält. Dies ist der Fall, wenn die Kosten der Agenten nicht zu unterschiedlich sind und dieser Agent eine hinreichend große Verhandlungsmacht hat. Er erhält einen größeren Anteil von einer kleineren Gesamtrente.

Kapitel 4 widmet sich der optimalen Hierarchie einer Organisation oder eines Unternehmens. Die Unternehmenshierarchie wird bestimmt durch die Allokation von Entscheidungsrechten bzgl. nicht-kontrahierbarer Entschei-

dungen, die den Unternehmenserfolg beeinflussen. Erhält ein Entscheidungsträger die Zuständigkeit für alle zu treffenden Entscheidungen, kann er als Vorgesetzter der übrigen Beteiligten gesehen werden. Die Hierarchie wird als vertikal oder steil bezeichnet. Ist jeder Entscheidungsträger für genau eine Entscheidung verantwortlich, so ist die Hierarchie horizontal oder flach. Die potentiellen Entscheidungsträger haben Präferenzen, die mit dem Unternehmensziel in Konflikt stehen. Sie erfahren private Kosten, wenn eine von ihren Vorlieben abweichende Entscheidung umgesetzt wird. Jede Entscheidung, egal wer sie trifft, beeinflusst die Kosten *aller* Beteiligten. Der Umfang der Kosten hängt jeweils davon ab, wie ausgeprägt die Präferenzen der jeweiligen Person ist. Startet das Unternehmen z.B. ein unbeliebtes Projekt, erzeugt dies den unterschiedlich starken Unmut der Beteiligten, egal wer die Entscheidung für das Projekt getroffen hat. Über Zahlungen, die auf den Unternehmenserfolg bedingen, können Anreize geschaffen werden, welche die Entscheidungsträger zu einer stärkeren Berücksichtigung des Unternehmensinteresses motivieren. Sind die Entscheidungsträger durch beschränkte Haftung geschützt, führt dies auf Seiten des Unternehmens zu einem Zielkonflikt zwischen Maximierung und Verteilung der Gesamtrente. In einer vertikalen Hierarchie muss das Unternehmen lediglich dem Vorgesetzten Anreize bieten. Dieser Vorteil kann aufgewogen werden, wenn eine horizontale Hierarchie dazu führen kann, dass jeder Entscheidungsträger bzgl. der von ihm zu treffenden Entscheidung nur eine gering ausgeprägte Präferenz hat. Der Wechsel von einer vertikalen zu einer horizontalen Hierarchie erhöht die Lohnkosten für die ehemaligen Unterebenen, da diese nun Anreize erhalten müssen. Gleichzeitig werden aber Lohnkosten des ehemaligen Vorgesetzten eingespart, falls dieser in der horizontalen Hierarchie nicht mehr für die Entscheidung zuständig ist, für die seine Präferenz am ausgeprägtesten ist. Wenn es eine Entscheidung gibt, bzgl. derer die Präferenzen aller potentiellen Entscheidungsträger am ausgeprägtesten sind, ist dies nicht möglich und eine vertikale Hierarchie ist optimal.